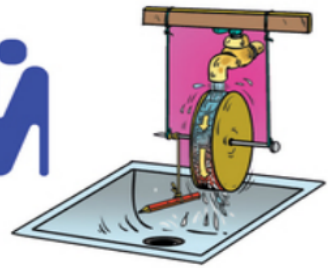
Сергей Болушевский
Мария Яковлева

100 научных опытов для детей и взрослых



в комнате,
на кухне,
на даче

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Невероятные химические превращения, загадочные физические явления, непредсказуемое поведение насекомых и растений – с помощью нашей уникальной книги ты сможешь заняться настоящей наукой прямо у себя дома или на улице. Увлекательные опыты, собранные в этой книге, сочетают в себе научные знания и развлечения. Их можно проводить одному, вдвоем или целой компанией.

- Сергей Болушевский
  -
  - Введение
  - Опыты для детей 5–6 лет
    - Молочная палитра
    - Получение пресной воды
    - Бутылочный оркестр
    - Липкий стакан
    - Летающий мячик
    - Упрямая воронка
    - Бумажный мост
    - Тренировка для монеты
    - Рис учится прыгать
    - Без чего не будет огня?
    - Летающий магнит
    - Лишняя вода
    - Что нужно растениям?
    - Разделяющийся луч
    - Солнечное затмение
    - Ледяная рыбалка
    - Как достать клад
    - Мягкие кости
    - Говорящая верёвка
    - Ледяные цветы
    - Солнечная духовка
    - Непотопляемая бумага
    - Детективная история
    - Как выгнать воду
    - Музыкальная соломинка
    - Тяжёлый воздух
    - Плавающая рыбка
    - Драгоценный мостик
    - Спасение иголок

- Разделяем чернила
- Поссорившиеся шарики
- Соломинки с сюрпризом
- Красочный калейдоскоп
- Гибкий свет
- Закат в банке
- Бумажный парашют
- Свеча вместо клея
- Горячий лёд
- Извержение вулкана
- Проникновение в лёд
- Похудевшая бутылка
- Кисельный клей
- Привидение из морозилки
- Леденец на макаронине
- Разящая соломинка
- Нетающий лёд

○ Опыты для детей 7–8 лет

- Ручная сушилка
- Упрямая пробка
  -
  - Первый способ
  - Второй способ
  - Третий способ
- Необычные пузыри
- Полёт бабочки
- Крепкий шарик
- Черви-садовники
- Льющийся свет
- Секретное послание
- Лучик света
- Уголь-жадина и кукурузная палочка-модница
- Могучий лёд
- Шторм в бутылке
- Ловкое яйцо
- Шуба – холодильник
- Муравьи-следопыты
- Путешествие воздуха
- Пушка
- Сказочные цветы
- Волшебная нитка
- Несгораемые деньги
- Батарейка из монеты
- Картина из железных стружек

- Реактивный шарик
- Прожорливая бутылка
- Инопланетная яичница
- Самодельный творог
- Сладкое лекарство
- Как разбудить дрожжи
- Танцующая жидкость
- Водяное колесо

- Опыты для детей 9-12 лет
  - Таинственные мыльные пузыри
  - Химические водоросли
  - Нет дыма без сала
  - Червяки из соды и сахарной пудры
  - Огнеустойчивый воздушный шарик
  - Сжатие алюминиевой банки
  - Медное дерево
  - Свечной маятник
  - Гейзер из газировки
  - Исчезающая жидкость
  - Рентгеновский снимок
  - Как вылить воду из стакана с помощью бутылки
  - Чудеса акробатики
  - Лава в бутылке
  - Волшебная банка
  - Открытка с огненной снежинкой
  - Гвоздь в бутылке
  - Жидкий дым
  - Необычное гашение свечи
  - Непромокаемый песок
  - Как вскипятить воду с помощью льда?
  - Самоходные стаканчики
  - Двигатель из алюминиевой банки
  - Толстеющий гвоздь

Сергей Болушевский
100 научных опытов для детей и взрослых в комнате, на кухне, на даче

В оформлении книги использованы рисунки *Минякова Андрея Николаевича*

© Болушевский С.В., Яковлева М.А., 2015
© ООО «Айдиономикс», 2015
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2015

Введение

Все думают, что научные эксперименты проводятся в специальных лабораториях и занимаются этим только учёные. Но мы-то знаем, что это не так! Ведь наверняка и у тебя есть множество вопросов, на которые так хотелось бы найти ответы и проверить, правильные ли они. А о скольких загадках ты и вовсе ещё не знаешь! Но тебе повезло, ведь ты держишь в руках эту уникальную книгу и с её помощью теперь можешь смело заняться взрослой наукой!

– опыт выполняется самостоятельно;

– опыт проводится только с родителями.

Впереди тебя ждут невероятные химические превращения, загадочные физические явления, непредсказуемое поведение насекомых и растений и многое другое. Удачных экспериментов!

Опыты для детей 5–6 лет

Молочная палитра

Чтобы получить новый цвет, художники пользуются палитрами. Иногда они оказываются настолько красочными, что сами становятся похожими на картины. Смешать цвета можно не только на палитре, но и в молоке.

Что потребуется: цельное молоко, пищевые красители, средство для мытья посуды, ватные палочки, тарелка.

Опыт

Для молочной палитры подойдёт только цельное молоко. Налей его в тарелку. Добавь несколько капель красителей. Выбери разные цвета, тогда эффект будет намного интереснее. Добавляй красители аккуратно, чтобы они не смешались раньше времени.

Теперь остаётся только перемешать цвета. Для этого смочи ватную палочку в средстве для мытья посуды. Прикоснись её кончиком к поверхности молока в тарелке.

Результат

Молоко начинает двигаться, а цвета смешиваться.

Объяснение

Когда ты прикасаешься палочкой со средством для мытья

посуды к молоку, то нарушаешь поверхностное натяжение. Это приводит к свободному перемещению пищевых красителей и их смешиванию. Кроме того, средство для мытья посуды вступает в реакцию с молекулами жира в молоке. Это ещё сильнее движет потоки молока с красителями.

Получение пресной воды

Почему нельзя пить морскую воду? В ней содержится большое количество соли, поэтому она не подходит для употребления. Пить можно только пресную воду. Очень интересно получить из морской солёной воды питьевую пресную.

Что потребуется: глубокий таз, тёплая вода, соль, немного камешков, плёнка, бельевая резинка.

Опыт

Возьми глубокий таз и налей в него воды. Размешай в воде несколько столовых ложек соли. Теперь нужно приготовить стакан для питьевой воды. В чистый пластиковый стаканчик насыпь промытую гальку (камушки), после чего опусти его в таз. Стакан не должен всплывать, но необходимо, чтобы его края были выше уровня воды в тазу.

Сверху на таз натяни плёнку и закрепи. Центр плёнки над пластиковым стаканчиком немного продави. Положи в углубление пару камушков.

Результат

Поставь таз на солнце. Через несколько часов в пластиковом стаканчике появится чистая питьевая вода. Теперь ты можешь не бояться жажды, ведь уже умеешь получать пресную воду.

Объяснение

При нагревании вода из таза начинает испаряться. Соль тяжелее воды, поэтому она не испаряется. Чистая вода в виде пара поднимается к плёнке и оседает на ней капельками. Пресная вода стекает в стакан благодаря наклону плёнки.

Бутылочный оркестр

В мире много различных музыкальных инструментов. Звук можно получить практически из любого предмета. Но не каждый звук превращается в музыку. Давай сделаем слаженный оркестр из обычных бутылок.

Что потребуется: бутылки разного размера и формы, вода.

Опыт

Открой бутылки и поставь на ровную поверхность. Набери в них разное количество воды. Теперь можно начинать концерт.

Результат

Аккуратно подуй на горлышко бутылки. Ты услышишь интересный звук! Если подуть на другую бутылку, то звук изменится. Послушай, как звучит каждая бутылка.

Оркестр можно выстроить по высоте издаваемых звуков. Если дуть на бутылки в определённом порядке, то получится мелодия.

Объяснение

Регулируя количество воды в бутылках, мы меняем и количество воздуха, преобразуя его возможные колебания в каждом сосуде. Чем меньше воздуха, тем более высокий звук мы получаем.

Липкий стакан

Чаще всего для склеивания предметов используют клей. Можно соединить вещи с помощью скотча или проволоки. Но мало кто знает, что заменить клей может обычный воздух!

Что потребуется: воздушный шарик, два пластиковых стаканчика.

Опыт

Надуй шарик и попробуй присоединить к нему стаканчик. Без помощи специальных приспособлений тебе это не удастся.

Выпусти из шарика примерно половину воздуха. К боку шарика приложи горлышко стакана. Теперь надувай шарик, не отнимая стаканчик. Когда ты его надуешь, отпусти стаканчик.

Результат

Стаканчик будет крепко прижат к воздушному шарику!

Попробуй прилепить на воздушный шарик два или более стаканчиков. Для этого попроси кого-нибудь держать стаканы, пока ты надуваешь шарик.

Объяснение

При надувании шарика часть, которая находится под стаканом, распрямляется. Это уменьшает объём, занятый шариком в стакане. Освободившееся в стакане место остаётся незаполненным, в результате давление внутри стакана резко понижается. Давление снаружи больше, поэтому стаканчик не падает.

Летающий мячик

Даже очень лёгкие предметы, например лист бумаги или воздушный шарик, не могут парить в воздухе и не падать. Но если лёгкому предмету немного помочь, то он сумеет долгое время летать не падая.

Что потребуется: фен, мячик для настольного тенниса.

Опыт

Включи фен. Направь струю воздуха из фена вертикально вверх. Аккуратно помести теннисный шарик над феном. Отпусти шарик.

Результат

Вместо того чтобы упасть, шарик начнёт парить над феном и крутиться. Попробуй менять положение фена.

Даже когда воздух дует под углом, шарик всё равно не падает вниз. Используя два фена и два шарика, можно устроить соревнования: какой шарик дольше продержится в воздухе. Интересно также попробовать провести шарик по намеченному пути или даже сделать ему несколько препятствий!

Объяснение

Когда мы подносим шарик к струе воздуха из фена, на него начинают действовать две силы – сила притяжения Земли и сила дующего воздуха. На определённом удалении от фена эти силы равны, поэтому шарик зависает в воздухе – он не падает и не улетает вверх.

Упрямая воронка

У каждой вещи есть назначение. Если предмет перестаёт выполнять свои функции, то его считают сломанным. Кухонная воронка нужна для того, чтобы наливать жидкость в бутылки с узким горлышком. Но обычная воронка может заупрямиться и не пропускать воду, оставаясь при этом целой.

Что потребуется: две воронки, две бутылки, пластилин, вода.

Опыт

Тебе понадобятся две бутылки. Возьми также две воронки и убедись, что они целые и хорошо пропускают воду. Для этого вставь их в бутылки и налей немного воды. Теперь замажь горлышко одной из бутылок пластилином. Делай это очень аккуратно, чтобы между воронкой и бутылкой не осталось даже маленькой щели.

Результат

Попробуй долить воды в обе бутылки. Воронка без пластилина по-прежнему хорошо пропускает воду. А вот воронка с замазанным горлышком заупрямилась. В бутылку упало всего несколько капель. Остальная вода осталась в воронке. Неужели это произошло из-за обычного пластилина?

Объяснение

Вода, которая попадает в бутылку, вытесняет из неё воздух. В первом случае воздух свободно выходит через щели между воронкой и бутылкой. Когда ты пластилином перекрываешь путь воздуху, он остаётся в бутылке. Вода под действием силы тяжести пытается попасть в бутылку. Но ей мешает давление воздуха, поэтому она остаётся в воронке.

ПЛАСТИЛИН

Бумажный мост

Если поставить на бумажный мост что-то тяжёлое, то он провалится. Но можно сделать и так, чтобы обычная бумага выдержала даже тяжёлый предмет.

Что потребуется: пустая стеклянная банка, две одинаковые стопки книг, два высоких устойчивых предмета, лист бумаги.

Опыт

Положи на стол две одинаковые стопки из книг или два высоких устойчивых предмета. Между ними помести лист бумаги. Получился мостик. Проверь, какой вес выдержит такой мост. Например, поставь на него пустую стеклянную банку. Мост не сумел удержать такую тяжесть и провалился. Чтобы бумажный мост стал прочнее, его нужно укрепить. Для этого согни лист гармошкой и снова положи на книги. Теперь вместо гладкого получился ребристый бумажный мостик.

Результат

Поставь ту же самую банку на новую переправу. Укреплённый мост не прогибается и легко выдерживает вес банки!

Объяснение

Лист бумаги гнётся в любую сторону. При сгибании листа гармошкой получаются рёбра жёсткости. Чтобы согнуть их, необходимо приложить большее усилие. Поэтому бумажная гармошка не прогибается под весом банки.

А
Б
В
Г

Тренировка для монеты

У некоторых людей во время катания на карусели начинает кружиться голова. Но если чаще кататься, то этого не происходит. Так можно потренировать и обычную монету.

Что потребуется: светлый воздушный шарик, нитки, монета.

Опыт

Тренажёром для монеты будет воздушный шарик. Он исполнит роль карусели, а монета будет в нём кататься. Чтобы начать тренировку, помести монету внутрь шарика, надуй его и завяжи ниткой. Теперь возьми шарик за нитку и начни его вращать. Через некоторое время монета тоже начнёт вертеться.

Остаётся только узнать, как монета переносит тренировку. Для этого перестань вращать шарик. Свободной рукой зафиксируй его снизу в неподвижном состоянии.

Результат

Тренировка окончена, шарик не вращается. Но монете понравилось крутиться. Поэтому ещё некоторое время она будет продолжать вращаться внутри шарика самостоятельно.

Объяснение

При вращении шарика возникает центробежная сила. Она прижимает монету ко внутренней стороне шарика. Кроме центробежной силы на монету действует центростремительная сила. Совместное действие этих двух сил заставляет монету вращаться даже после остановки шарика.

Рис учится прыгать

Очень хороший учитель может передать свои знания любому человеку. Но только великие волшебники способны обучать не только людей, но и предметы. Начинать всегда нужно с простого. Попробуем научить воздушный рис прыгать.

Что потребуется: бумажная солфетка, рисовые хлопья, воздушный шар, шерстяная тряпочка.

Опыт

Расстели на столе бумажную салфетку. Насыпь на неё немного рисовых хлопьев. Они лежат спокойно и не шевелятся. Теперь нужно помочь им научиться прыгать.

Надуй и завяжи воздушный шарик. Хорошо потри его о шерстяную вещь. Во время трения будут слышны негромкие щелчки. Теперь шарик готов обучать рисовые хлопья прыжкам.

Результат

Поднеси надутый шарик к рисовым хлопьям. Зёрнышки сразу станут подпрыгивать и прилипнут к шарику. Через некоторое время они устанут и упадут на салфетку.

Снова натри шарик о шерстяную вещь. Рисовые хлопья опять готовы прыгать!

Объяснение

Хлопья риса начинают прилипать к шарику благодаря статическому электричеству. Когда ты трёшь шарик о шерстяную вещь, он приобретает отрицательный заряд. Шарик начинает притягивать к себе положительные заряды на поверхности хлопьев. Поэтому рис подпрыгивает и прилипает к шарику.

Без чего не будет огня?

Чтобы разгорелся огонь, нужны топливо и источник пламени. Огонь нельзя оставлять без присмотра, чтобы не случился пожар. Пламя напоминает живое существо. Это сходство ещё больше усиливается, когда узнаёшь, что огонь тоже дышит кислородом.

Что потребуется: стеклянная бутылка, марганцовка, перекись водорода, несколько лучинок, спички или зажигалка.

Опыт

В окружающем воздухе содержится кислород, необходимый для дыхания. Получить чистый кислород можно с помощью простой химической реакции. Налей в бутылку немного перекиси водорода. Добавь крупинку марганцовки. Перекись начинает пузыриться, потому что выделяется кислород.

Подожги лучинку. Когда огонёк немного разгорится, аккуратно задуй его, чтобы на конце лучинки получился тлеющий уголёк. Пока реакция в бутылке не закончилась, опусти туда тлеющую лучинку.

Результат

Чем ниже будет опускаться лучинка, тем сильнее будет тлеть уголёк. В самой нижней части лучинка снова загорится!

Объяснение

Для поддержания пламени необходим кислород. При взаимодействии с ним вещества окисляются. Если окисляется горючее вещество, то выделяются тепло и свет. Происходит возгорание – появляется огонь.

МАРГАНЦОВКА

Летающий магнит

Какие предметы могут летать? Без помощи специальных двигателей летают только очень лёгкие предметы. Подняться в воздух способен также большой плоский воздушный змей. Тяжёлый небольшой предмет не сможет летать. Такое под силу только магниту!

Что потребуется: два прямоугольных магнита, скотч, цветная бумага, ножницы, карандаш.

Опыт

Возьми два кусочка разной цветной бумаги и разорви их пополам. Поднеси один магнит к другому. Они станут или отталкиваться, или притягиваться.

Если магниты отталкиваются, то наклей на отталкивающиеся стороны бумажки одинакового цвета. Если они притягиваются, то разного. Два оставшихся кусочка бумаги наклей на свободные концы магнитов так, чтобы на одном магните не было бумажек одинакового цвета.

Помести один магнит над другим, чтобы цвета бумажек совпадали.

Результат

Положи между магнитами карандаш. Придерживая верхний магнит, закрепи его скотчем. Теперь убери карандаш. Верхний магнит не падает, а «летает» над нижним.

Объяснение

Каждый магнит имеет два полюса. Эти полюса получили название северного и южного. Два одинаковых полюса отталкиваются друг от друга. Разные полюса притягиваются. Верхний магнит будет отталкиваться от обоих полюсов. Скотч удерживает магнит от смены положения, поэтому он остаётся в

воздухе.

Лишняя вода

Все растения любят воду. Но слишком большое количество влаги может им навредить. Каждое растение научилось избавляться от лишней жидкости. Такую жидкость можно увидеть и даже собрать!

Что потребуется: растение в горшке, вода, полиэтиленовый пакет, нитки.

Опыт

Обильно полей какое-нибудь растение в горшке. Подожди, пока вода впитается в землю. Теперь накрой растение прозрачным пакетом. Завяжи пакет вокруг нижней части стебля с помощью ниток. Поставь растение в тёплое солнечное место.

Результат

Через несколько часов сними пакет и потри пальцами его внутреннюю сторону. Лишняя влага осталась на пакете. Жидкость собралась в небольшие капельки!

Объяснение

Растение забирает из воды питательные вещества. Лишняя жидкость поднимается по капиллярам в листья. Из листьев влага испаряется. Так как пакет удерживает влагу, она конденсируется и собирается в капельки.

Что нужно растениям?

В различных условиях растут разные растения. Кактусы приспособились к жизни в пустыне, где привычные нам виды не выживают. Есть, напротив, очень капризные растения, которые растут только в самых благоприятных условиях. Давай проверим, что нужно любому растению.

Что потребуется: три цветочных горшка с подставками, земля для растений, три одинаковых саженца, вода, блокнот с ручкой.

Опыт

Набери в три горшка одинаковое количество земли. В каждом горшке сделай по отверстию. Помести в отверстия по одному ростку любого растения. Присыпь стебли землёй и полей.

Чтобы узнать наиболее благоприятные условия, нужно все три саженца выращивать разными способами.

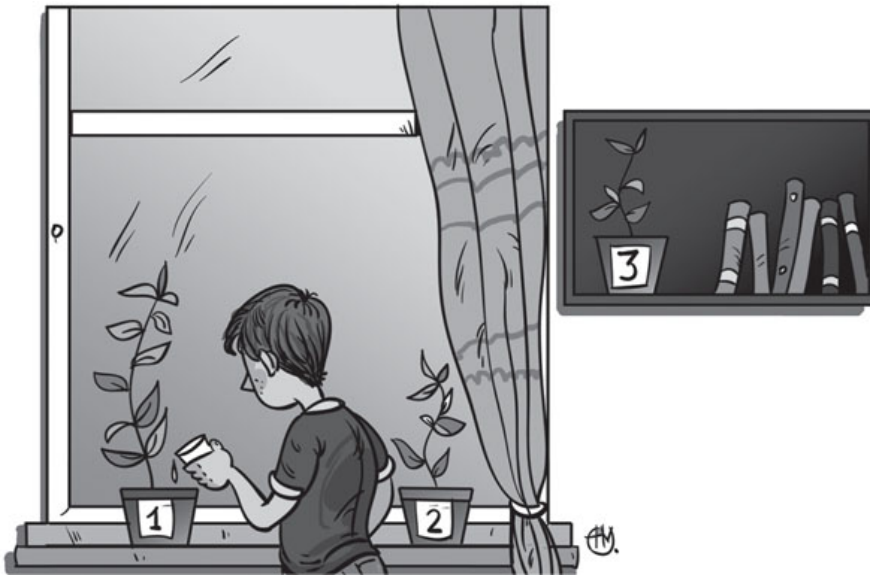
Первый росток поставь в солнечное место и поливай каждые три дня. Второй саженец поставь рядом с первым, но не поливай вообще. Третий росток поставь в тёмный шкаф и поливай каждые три дня.

Результат

Ежедневно отмечай в блокноте график роста саженцев. Через три недели сравни результаты. Первое растение будет самым большим и здоровым. Второе растение высохнет и умрёт через некоторое время. Саженец в шкафу будет активно расти. Это объясняется тем, что росток ищет свет.

Объяснение

Итак, через три недели лучше всех вырастет первое растение. Это значит, что для благоприятного роста необходимы почва, солнечный свет и вода.


1
2
3

Разделяющийся луч

Каждый поток света состоит из множества маленьких лучиков. Используя привычные предметы, можно разделить любой световой поток. Попробуй из одной полосы света в тёмной комнате получить несколько разных лучей.

Что потребуется: плоская стеклянная бутылка, лист картона, фонарик, вода, немного молока.

Опыт

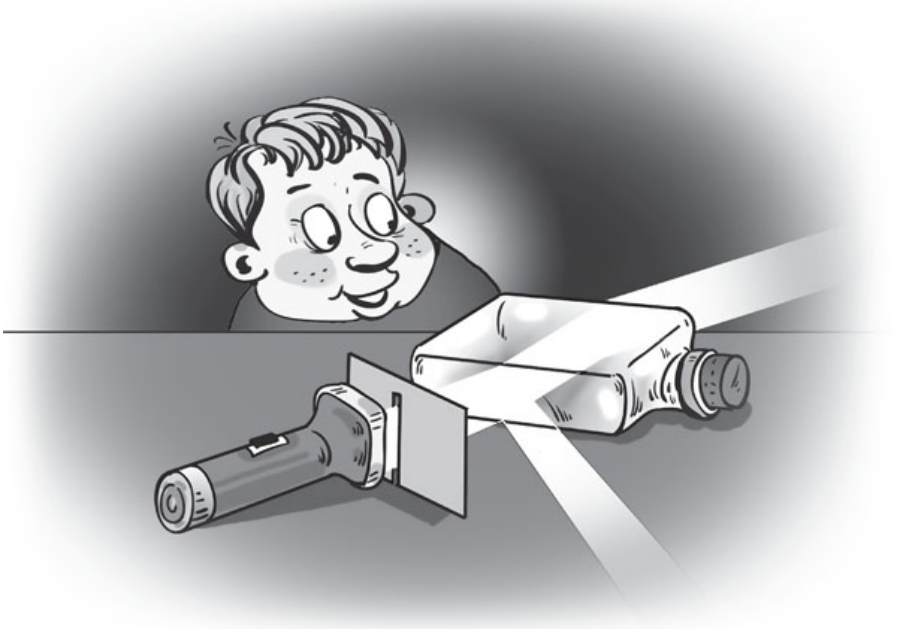
Набери полную бутылку воды. Добавь немного молока, чтобы вода стала мутной. В листе картона сделай узкую длинную прорезь. Поставь картон перед бутылкой с водой. Выключи в комнате свет и включи фонарик.

Результат

Направь луч от фонарика на прорезь в картонке. Узкий поток света попадёт на бутылку и превратится в две световые дорожки. Луч разделяется благодаря бутылке с водой!

Объяснение

Первый луч появляется, когда световой поток отражается от стеклянной бутылки. Второй луч проходит сквозь бутылку с водой. Когда свет проходит через стеклянную преграду, он частично отражается. Чем больше таких преград будет на пути у светового потока, тем больше получится лучей.



Солнечное затмение

У многих планет есть спутники. Это небесные тела меньшего размера, которые постоянно вращаются вокруг планеты. У Земли один спутник – Луна. Иногда Луна проходит между Землёй и Солнцем. В такие моменты ты можешь видеть не всё Солнце, а только его часть. Происходит солнечное затмение. Давай попытаемся воссоздать солнечное затмение дома.

Что потребуется: два шара разного размера, фонарик.

Опыт

Пусть больший шар будет нашей планетой. Положи этот шар на стол. На расстоянии 20 см от «Земли» расположи меньший шар. Он будет изображать Луну.

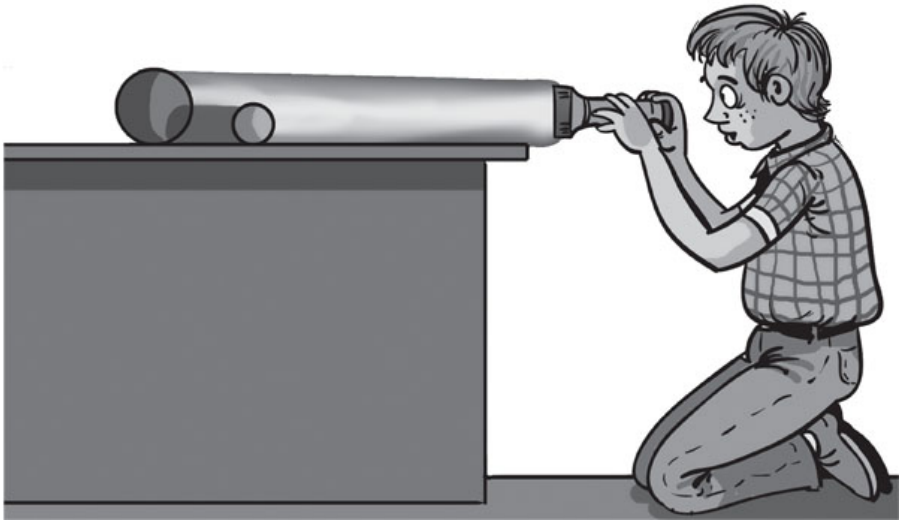
Теперь нужно показать солнечный свет. Пусть фонарик играет роль Солнца. Посвети фонариком на «Землю» с расстояния в 60 см. «Луна» должна находиться между фонариком и «Землёй».

Результат

На поверхности большого шара появится тёмное пятно. Оно будет светлее по краям и наиболее тёмным в центральной части. Если смотреть со стороны «Земли», то часть фонарика будет закрыта меньшим шаром.

Объяснение

В моменты затмения Луна препятствует прохождению солнечных лучей. Она отбрасывает на Землю двойную тень. Тёмная средняя часть называется полной тенью, более светлые края пятна – полутенью.



Ледяная рыбалка

Чтобы поймать рыбку, нужно знать, что она любит. Одних можно поймать на хлеб или кашу, других – только на мясо. А если нужно поймать лёд? Оказывается, для него тоже можно подобрать наживку! Читай об этом в нашем опыте и проводи эксперимент самостоятельно или с друзьями.

Что потребуется: обычная нитка, кубик льда, миска с холодной водой, немного мелкой соли.

Опыт

Пустим кубик льда свободно плавать в миске с водой. Теперь начинаем рыбалку. Опусти кончик нитки на кусочек льда. Лёд нужно «прикормить», насыпав на него немного соли.

Результат

Главное качество рыбака – терпение. Подожди десять минут и потихоньку потяни за нитку. Кубик льда «клюнул», осталось только вытащить его из воды.

Объяснение

Когда соль попадает на поверхность льда, она его немного подтапливает. В течение десяти минут соль растворится в воде. Чистая вода за это время приморозит нитку к кубику льда.

Как достать клад

Глубина морей и океанов всегда скрывает в себе тайны. На дне могут храниться клады и сокровища. Но даже с небольшой глубины нельзя извлечь предмет, не замочив рук. Попробуй достать из тарелки с водой монету так, чтобы пальцы остались сухими. Как это сделать – читай в нашем опыте.

Что потребуется: неглубокая тарелка, монета, жаростойкий стакан, лист бумаги, спички или зажигалка.

Опыт

Возьми монету и положи её в тарелку с водой. Уровень воды должен быть немного выше монеты.

Сомни лист бумаги и положи его в стакан. Нужно сделать это так, чтобы, когда ты перевернёшь стакан, бумага не выпала сразу.

Аккуратно подожги лист и рядом с монеткой в тарелке быстро поставь вверх дном нагретый стакан. В результате бумага потухнет.

Результат

Происходит чудо! Вся вода из тарелки собирается в перевёрнутый стакан. Теперь можно легко достать монету из тарелки. Руки при этом останутся абсолютно сухими!

Объяснение

При горении бумаги воздух в стакане нагревается. Когда ты переворачиваешь стакан в тарелку с водой, воздух в нём начинает остывать. Холодный воздух занимает меньше места, поэтому в образовавшееся пустое пространство втягивается вода.

Мягкие кости

С раннего детства все знают о пользе кальция. Он необходим для нормального развития, роста костей, укрепления зубов. Больше всего кальция содержится в молочных продуктах. Давай узнаем, какими становятся кости без кальция.

Что потребуется: куриные косточки, баночка с крышкой, уксус.

Опыт

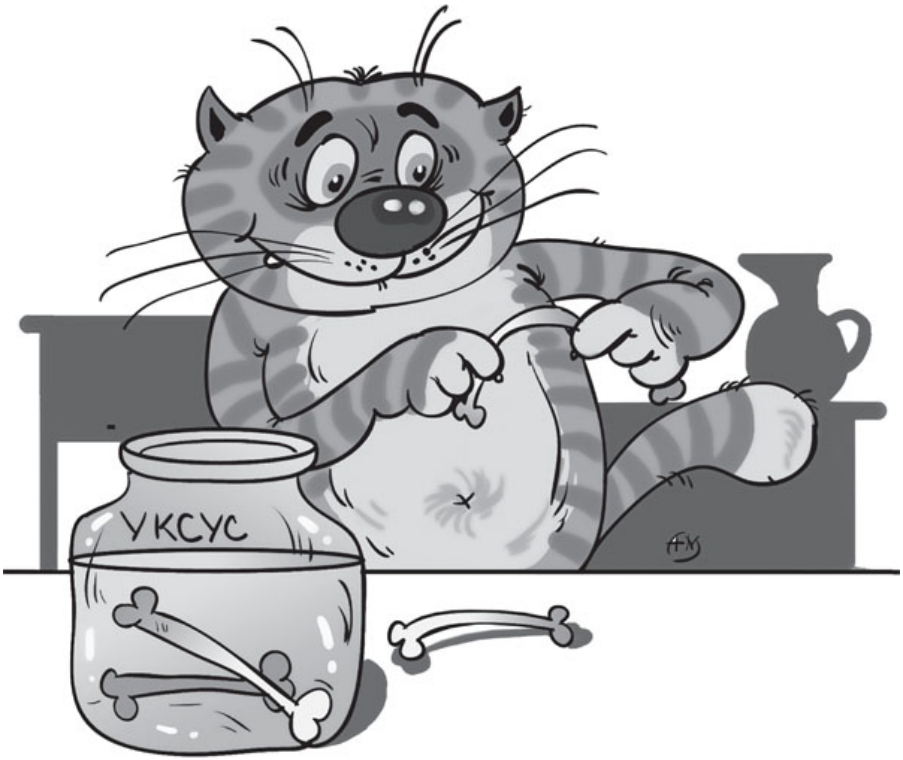
Хорошо вымой куриные косточки и тщательно высуши. Налей в баночку уксус. Помести косточки в уксус. Он должен полностью покрывать их.

Результат

Закрой баночку с косточками и уксусом крышкой. Через неделю ты можешь достать их из уксуса. Потрогай косточки – и ты убедишься, что они стали мягкими.

Объяснение

В куриных косточках содержится кальций. В уксусной кислоте он растворяется. Поэтому, когда косточки длительное время находятся в уксусе, весь кальций из них выходит и они становятся совсем мягкими.


УКСУС

Говорящая верёвка

Телефон позволяет людям общаться на расстоянии. В телефонном аппарате звук преобразуется в ток и передаётся. Давай попробуем отправить звук с помощью самодельного телефона. Он будет работать благодаря говорящей верёвке.

Что потребуется: два пластиковых стаканчика, длинная верёвка (лучше капроновая нить).

Опыт

Возьми два пластиковых стаканчика и проделай в основании каждого по маленькому отверстию. Пропусти концы верёвки через эти отверстия. Закрепи оба конца внутри стаканов с помощью узелков. Один стакан оставь себе, другой отдай своему товарищу. Разойдитесь на длину верёвки. Верёвка должна быть хорошо натянута. Проследите, чтобы она ни к чему не прикасалась.

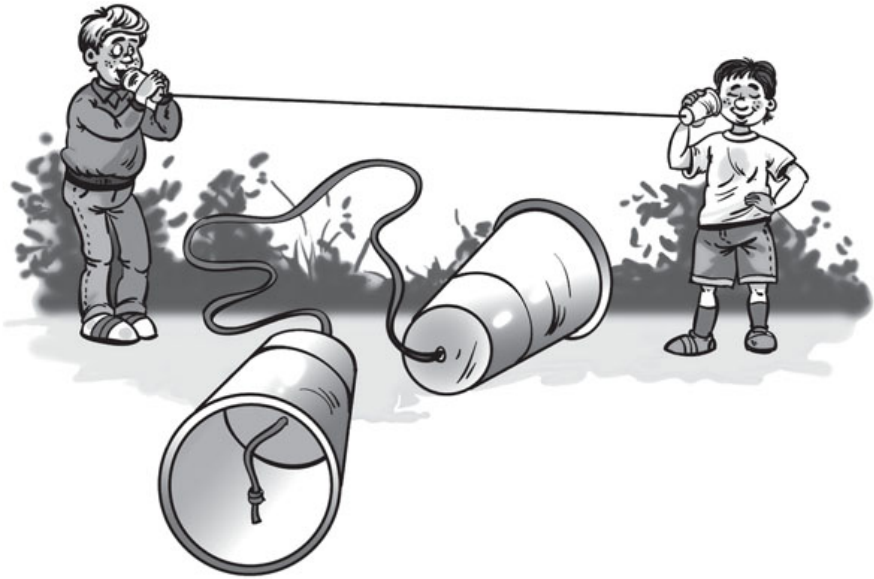
Скажи что-нибудь шёпотом в свой стакан. Пусть твой друг в это время держит второй стакан возле уха.

Результат

Друг услышит твои слова даже на значительном расстоянии. По очереди говорите в свои стаканы и слушайте. Верёвка отлично передаст весь разговор!

Объяснение

Вдоль твёрдых вещей звук распространяется лучше, чем по воздуху. В воздухе слова потеряли бы всю энергию и не дошли бы до твоего друга. По верёвке звук перемещается намного дальше, поэтому вы можете общаться.



Ледяные цветы

Если на улице пасмурно и тепло, то может пойти дождь. Когда на дворе зима, то идёт снег. Маленькие снежинки очень красивые – они похожи на чудесные цветы. Такие ледяные цветы в морозный день ты сумеешь получить сам.

Что потребуется: мыльные пузыри.

Опыт

Зимой на улице множество весёлых занятий. Ты можешь скатиться с горки, слепить снежную крепость или покататься на коньках, а ещё интереснее посмотреть на удивительные ледяные цветы.

В морозную погоду возьми с собой на улицу обычные мыльные пузыри. Попробуй провести такой эксперимент: выдуй мыльный пузырь на холоде.

Результат

Вместо обычного мыльного пузыря получится ледяной шар с

прекрасными узорами на нём!

Объяснение

На морозе вода замерзает. На тонкой плёнке воды мыльного пузыря образуются иголочки льда. Эти иголочки начинают объединяться вокруг кристаллических центров пузыря. Поэтому на всей поверхности образуются необычные звёзды и узоры.

Солнечная духовка

В центре Солнца температура достигает 16 миллионов градусов! До Земли тепла доходит намного меньше. Но несмотря на это, солнечной энергии, попавшей на Землю, может хватить, чтобы приготовить еду в солнечной духовке.

Что потребуется: маленький одноразовый стаканчик, большой одноразовый стакан, чёрная бумага, фрукты, упаковочная плёнка, ножницы, бумажные салфетки.

Опыт

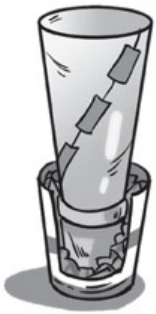
Заклей маленький пластиковый стакан внутри чёрной бумагой. Мелко нарежь любые фрукты, например груши и яблоки. Уложи их в стаканчик. Плотно заверни стаканчик упаковочной плёнкой. Сверни из фольги конус блестящей стороной внутрь и закрепи чем-нибудь, чтобы он не разворачивался. Помести конус в стаканчик с фруктами. Стаканчик вместе с конусом поставь в большой одноразовый стакан. Заполни зазоры между двумя стаканами скомканными бумажными салфетками. Духовка готова для использования. Установи её так, чтобы верх конуса был направлен к солнцу.

Результат

В жаркий день достаточно всего 30 минут для приготовления фруктов!

Объяснение

Работа солнечной духовки основана на поглощении тепла. Свет попадает в конус из фольги и, отражаясь от его стенок, концентрируется на стаканчике с фруктами. Чёрный стакан накапливает жар, а плёнка мешает теплу выйти наружу.



Непотопляемая бумага

Многие вещи проявляют необычные свойства в самых разных ситуациях. Например, может ли воздух защитить бумагу от воды? Давай проверим!

Что потребуется: салфетка, стакан, глубокая миска.

Опыт

Налей воды в миску. Её уровень должен быть выше приготовленного стакана. Теперь возьми бумажную салфетку, хорошенько скомкай её и положи на дно стакана. Утрамбуй салфетку так, чтобы она не выпадала при переворачивании стакана вверх дном.

Теперь можно начинать погружение. Медленно опускай стакан вверх дном в миску с водой. Чтобы всё получилось правильно, нужно двигать стакан очень ровно. Полностью погрузи стакан в миску, чтобы он достал до её дна. Так же аккуратно вытащи стакан из воды. Достань бумажный комок и расправь его.

Результат

Ты убедишься, что, побывав под водой, салфетка осталась абсолютно сухой!

Объяснение

В стакане находится воздух. Когда ты переворачиваешь стакан, то воздух не может выйти из него. В миске вода начинает давить на стакан снизу, стремясь занять его объём. Но сжатый воздух внутри не даёт ей это сделать.

Детективная история

Нет ничего более захватывающего, чем разгадка запутанной истории. Детективы должны многое знать, чтобы раскрыть преступление. Один из наиболее популярных способов поиска улик – работа с отпечатками пальцев, ведь у каждого человека они неповторимы.

Что потребуется: мелок, скотч, ножницы, кисточка, чашка или лист бумаги.

Опыт

Легче всего снять отпечатки пальцев с зеркальной или стеклянной поверхности. Возьми чистое зеркало и прижми к нему палец. Если ты приглядишься, то увидишь свой отпечаток на зеркальной поверхности.

Ножницами покроши мел в небольшую чашку или на лист бумаги. Теперь аккуратно перенеси меловую крошку на отпечаток с помощью кисточки так, чтобы он был полностью покрыт крошкой. Очень осторожно сдуй лишнюю крошку с отпечатка. Сейчас тебе нужно сохранить отпечаток для дальнейшего исследования. Отрежь небольшой кусочек скотча и приклей его на отпечаток.

Результат

Если отлепить скотч, то на нём останется меловой след пальца.

Попробуй снять отпечатки пальцев своей семьи, которые были оставлены в ванной или на кухне. Узнай, кому они принадлежат.

Объяснение

Отпечатки пальцев индивидуальны для каждого человека – не бывает двух людей с одинаковыми отпечатками. Подушечки наших пальцев покрыты пото-жировым защитным слоем. Прикасаясь к предметам, мы оставляем часть этого слоя на них.

Как выгнать воду

Если в дне банки есть отверстие, то вода обязательно должна выливаться из него, верно? Давай попробуем заставить воду остаться в банке с отверстием в дне, а потом выгоним её.

Что потребуется: пластиковая банка с крышкой, скотч, ножницы, вода.

Опыт

Возьми пластиковую банку с плотно закрывающейся крышкой. В центре дна и крышки сделай по дырке. Заклей обе дырки скотчем. Наполни банку водой и закрой крышкой.

Теперь сними скотч с дырки в дне.

Результат

Хотя для воды открылся выход, она не торопится покидать банку. Ей так нравится внутри, что она не вытекает.

А сейчас открой дырку в крышке. Вода сразу потечёт снизу. Если снова закрыть верхнюю дырку, то вода перестанет вытекать из банки. Теперь ты знаешь, как удержать воду и как её выгнать!

Объяснение

Когда верхняя дырка закрыта, воздух снизу не даёт воде вылиться, так как давление внутри банки меньше, чем снаружи. Когда ты открываешь верхнее отверстие, то давление воздуха сверху помогает воде. Суммарное давление превышает давление воздуха снизу, поэтому вода вытекает.

Музыкальная соломинка

Любой предмет способен издавать звуки. Можно стучать, греметь, скрипеть, шуршать чем угодно. Сочетание разных звуков создаёт мелодию. Давай попробуем превратить обычную соломинку для напитков в музыкальный инструмент.

Что потребуется: широкая соломинка для напитков, ножницы.

Опыт

Для этого её следует немного изменить. С одного края расплющи примерно 1 см соломинки. Расплющенный край обрежь ножницами в виде треугольника.

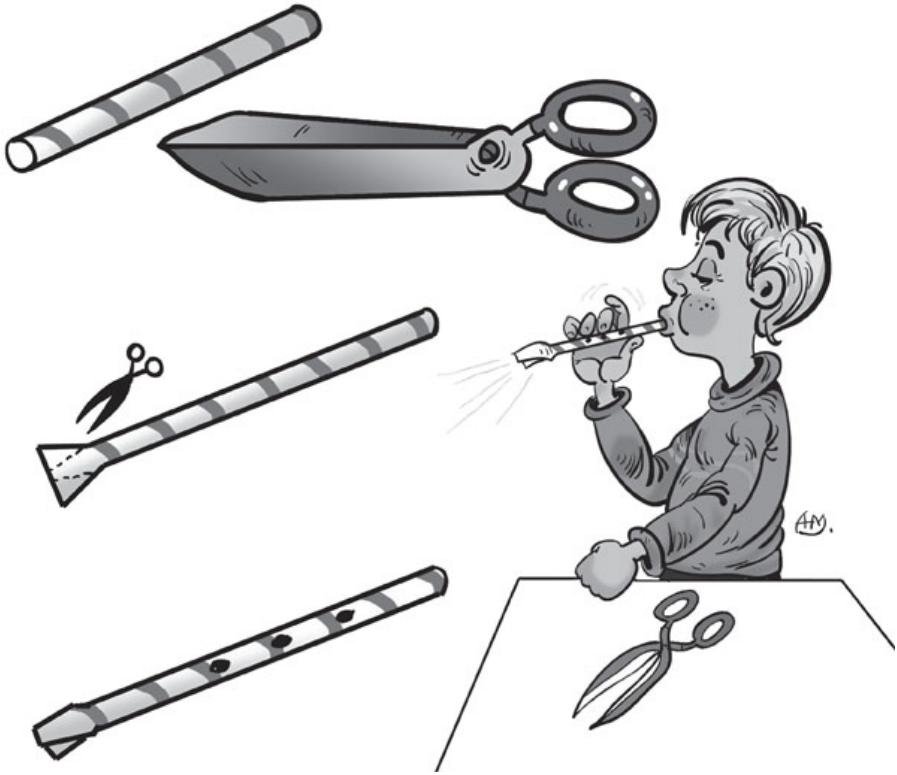
На другом конце соломинки сделай три небольших отверстия. Они должны располагаться на одинаковом расстоянии друг от друга. Теперь обычная соломинка стала музыкальной!

Результат

Если слегка подуть в круглый конец соломинки, то она начнёт свистеть. Немного сжимая зубы и закрывая по очереди отверстия пальцами, можно издавать разные звуки. После небольшой тренировки ты подберёшь известные мелодии.

Объяснение

Звуки в соломинке издаёт попавший туда воздух. Если в ней открывать или закрывать отверстия, количество воздуха будет меняться. Движение различного объёма воздуха внутри трубочки даёт разные звуки.



Тяжёлый воздух

Всё на свете имеет вес, и, чтобы его определить, используют весы. Но только ли предметы имеют вес? Давай проверим.

Что потребуется: нитки, палочка, два одинаковых воздушных шарика, иголка.

Опыт

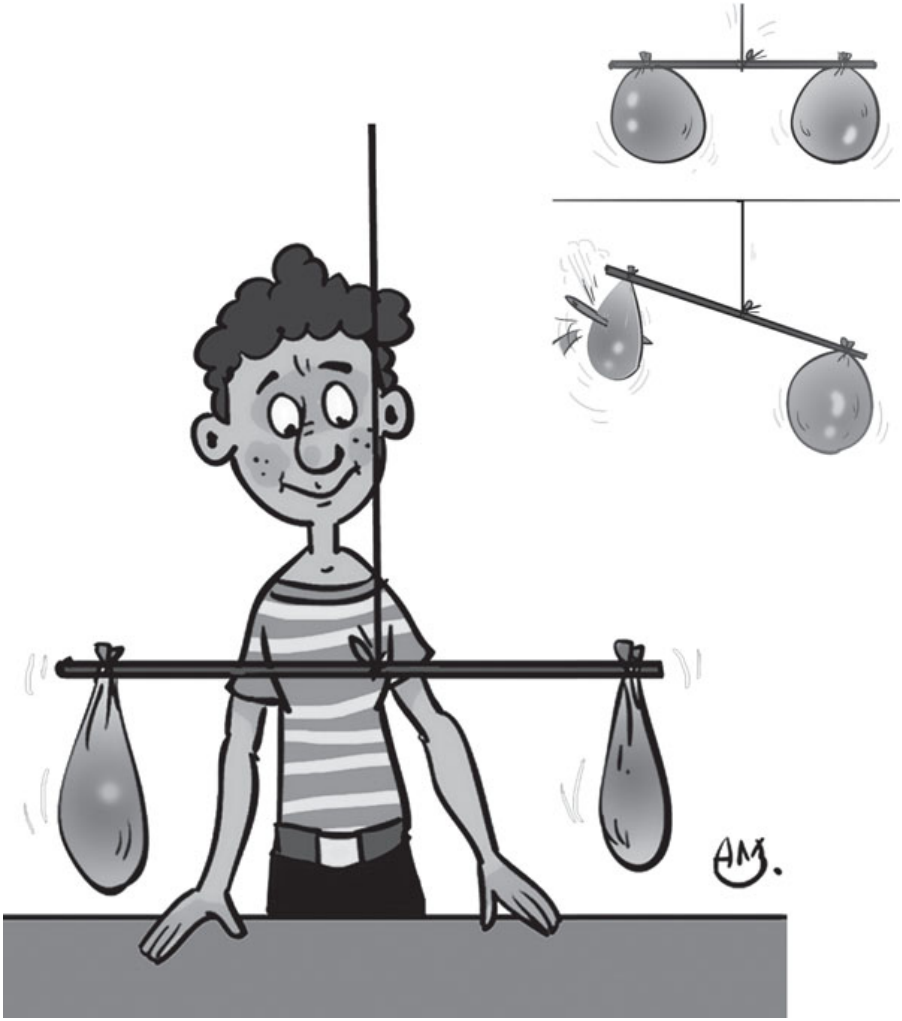
Возьми палку и привяжи к ней нитку. Нитка должна находиться посередине, чтобы палочка была в равновесии. Теперь надуй два одинаковых воздушных шарика. Постарайся сделать так, чтобы оба шарика стали одного размера. Прикрепи шарики на палочку с разных сторон. Если поднять самодельные весы, то они окажутся в равновесии. Иголкой проколи один из шариков.

Результат

Весы изменили своё положение. Надутый шарик оказался тяжелее! Это значит, что вниз его опускает вес воздуха. Теперь можно проткнуть и второй шарик. Весы снова придут в равновесие.

Объяснение

Любое вещество имеет вес, который зависит от его плотности и объёма. Воздух – это смесь газов с очень маленькой плотностью. По сравнению с другими веществами воздух очень лёгкий, поэтому он не мешает нам.


AM.

Плавающая рыбка

Говорят, что на плавающих рыбок можно смотреть бесконечно долго. Это успокаивает. Но не всегда есть возможность понаблюдать за настоящими рыбками. Поэтому можно сделать бумажную, которая тоже прекрасно плавает в воде.

Что потребуется: плотный картон, ножницы, цветные карандаши, средство для мытья посуды.

Опыт

Сначала нужно смастерить саму рыбку, причём так, чтобы она не тонула, а плавала в воде. Нарисуй на картоне рыбку и вырежи её. В середине рыбки проделай круглое отверстие.

Отрежь узкую полоску, чтобы соединить хвост рыбки с центральным отверстием.

Теперь рыбку можно опустить в воду. Сделать это нужно осторожно. Верхняя часть рыбки не должна намокнуть, а нижняя должна быть полностью смочена.

Когда рыбка лежит на поверхности воды, остаётся только помочь ей поплыть. Для этого в центральное отверстие нужно капнуть немного средства для мытья посуды.

Результат

Как только жидкость попадёт на воду, рыбка поплывёт вперёд.

Объяснение

Средство для мытья посуды стремится распространиться по поверхности воды. Растекаться во все стороны мешает рыбка, поэтому жидкость движется назад по прорезанному каналу, создавая давление на стенки прорези. Таким образом, давление заставляет рыбку плыть в обратном направлении.

Драгоценный мостик

Мосты бывают разными: верёвочными, деревянными, каменными и даже металлическими. А вот видел ли кто-нибудь драгоценный мост? Такой необычный мостик может сделать каждый.

Что потребуется: две одинаковые банки, шерстяная нитка, пищевая сода, вода, тарелка или лист бумаги.

Опыт

Драгоценный мост требует аккуратности и внимания. Чтобы получился настоящий красивый мост из кристаллов, нужно уметь терпеливо ждать.

Возьми две литровые банки и набери в них горячей воды. В каждой банке раствори по полкилограмма пищевой соды.

Между банками поставь тарелку или положи лист бумаги. Теперь осталось сделать основу для моста. Возьми шерстяную нитку и опусти её концы в банки с водой. Середина нитки должна находиться над тарелкой.

Результат

Через несколько дней на нитке начнёт расти целая колонна из кристаллов. Если периодически добавлять в банки раствор пищевой соды и красители, то можно получить разноцветный драгоценный мост.

Объяснение

Шерстяная нитка пропитывается раствором соды. Когда вода испаряется, на нитке образуются кристаллы. Этот процесс быстрее происходит на воздухе, поэтому кристаллы появляются на той части верёвки, которая находится между банками.

Спасение иголок

Когда в горах альпинисты попадают в беду, их спасают на вертолёте. Зачастую вертолёту негде приземлиться, поэтому спасатели поднимают людей с помощью верёвок. Давай представим, что иголки попали в беду, и посмотрим, как они спасают друг друга!

Что потребуется: мощный магнит, несколько тонких иголок.

Опыт

С помощью мощного магнита заряди иголку. Для этого прилепи её к магниту и подержи некоторое время. Теперь присоедини иголку к магниту так, чтобы один конец был примагниченным, а другой выступал вниз.

Результат

Аккуратно поднеси к свободному концу иголки ещё одну иглу. Вторая иголка притянулась к первой.

Создаётся впечатление, что одна иголка протянула другой руку и держит её.

Чем сильнее магнит, тем больше иголок получится соединить вместе.

Объяснение

Вокруг магнита действует магнитное поле. Часть этого воздействия переходит на иголку, поэтому около неё тоже образуется своё поле. Магнитное поле иголки намного слабее, оно напрямую зависит от мощности главного магнита.

Разделяем чернила

Краску получают из смеси различных химических веществ. Каждый фломастер имеет свой цвет. Есть специальная бумага, которая помогает разделить цвет на несколько разных оттенков.

Что потребуется: промокательная бумага, разноцветные фломастеры, блюдце, вода.

Опыт

Нарисуй на промокательной бумаге любое изображение. Чем больше цветов ты используешь, тем интереснее будет эффект от опыта. Нарисовать можно всё что угодно, только нижнюю часть листа оставь пустой.

Опусти чистый край листа в блюдце с водой.

Результат

Чем больше бумага пропитывается водой, тем сильнее меняется твой рисунок. Через несколько минут на месте старого рисунка появятся новые узоры.

Объяснение

Промокательная бумага хорошо впитывает воду, а также краску из фломастеров. Разные химические вещества в краске движутся с разными скоростями. От действия воды вещества разделяются и получаются новые узоры. Такое разделение химических веществ называется «хроматография».

Поссорившиеся шарики

Даже самые лучшие друзья иногда ссорятся. Люди умеют прощать друг друга, поэтому друзья снова мирятся. Ссориться могут не только люди, но даже воздушные шары. И мириться они тоже умеют.

Что потребуется: две нейлоновые нитки, два воздушных шара, шерстяная вещь.

Опыт

Надуй два шарика и привяжи к каждому нитку. Длина ниток должна быть одинаковой. Закрепи обе нитки на дверном косяке. Отпусти шарики, они должны прикасаться друг к другу.

Теперь нужно, чтобы шарики поссорились. Для этого натри оба шарика шерстяной вещью.

Результат

Если после этого отпустить шарики, они не станут касаться один одного. Как будто поссорившиеся, шарики будут отталкиваться друг от друга.

Через некоторое время воздушные шары снова помирятся. Лучший способ для этого – попросить прощения. Ведь дружба всегда важнее!

Объяснение

Каждый предмет несёт на себе определённый заряд. У одинаковых предметов заряд одинаковый. Если натереть шарики шерстяной вещью, они приобретут отрицательный заряд. Одинаковые заряды отталкиваются, так же как магнитные полюса. Через некоторое время заряд теряется и шарики снова могут висеть рядом.

Соломинки с сюрпризом

Любую встречу с друзьями хорошо дополняют вкусные напитки. Очень весело не просто пить сок из стаканов, а использовать специальные соломинки. Ты можешь разыграть своих друзей с помощью таких соломинок.

Что потребуется: соломинки для напитков, иголка или булавка, стаканы с соком.

Опыт

Опусти соломинку в стакан и втяни воздух. Сок поднимется вверх, и ты сможешь его выпить. Можно сделать так, чтобы сок не поднимался по трубочке. Возьми приготовленные для праздника соломинки. На месте сгиба сделай небольшое отверстие булавкой.

Результат

Попробуй выпить сок через эту соломинку. У тебя ничего не получится.

Твои друзья будут очень удивлены, когда не смогут выпить сок через обычную соломинку!

Объяснение

При всасывании воздуха из соломинки давление внутри неё падает. Более сильное атмосферное давление давит на сок в стакане. Жидкость поднимается вверх по трубочке. Если сделать в соломинке отверстие, то давление в ней не изменится и сок не поднимется по трубочке.

Красочный калейдоскоп

Калейдоскоп – очень красивая игрушка. Ты увидишь завораживающие и неповторимые узоры, когда будешь смотреть в него. Давай попробуем смастерить калейдоскоп самостоятельно.

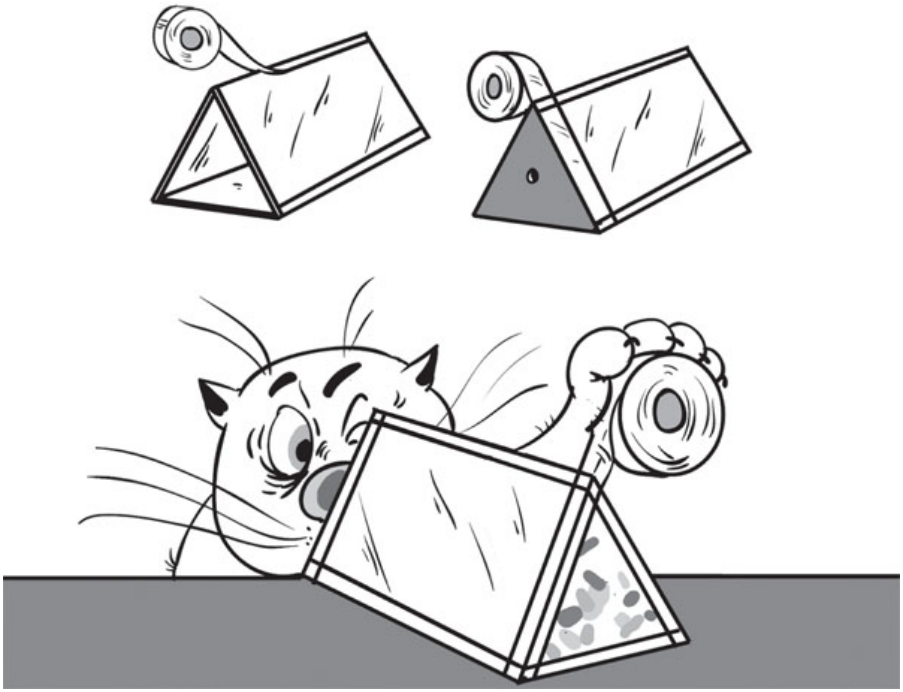
Что потребуется: зеркальная бумага, ножницы, скотч, картон, пластик, калька, разноцветное конфетти, ручка.

Опыт

Сначала нужно сделать основную часть калейдоскопа. Для этого возьми зеркальную бумагу и разрежь её на три одинаковые полосы. Склей длинные стороны бумаги зеркальной стороной внутрь. В итоге у тебя должна получиться треугольная труба.

Поставь полученную трубку на лист картона. Ручкой обведи основание и обрежь лишний картон. Склей трубку и картонный треугольник. В центре картонки сделай небольшое отверстие.

Вырежи из пластика и кальки два треугольника, равных основанию трубки. Склей две стороны пластика и кальки. Внутрь получившегося кармашка насыпь немного конфетти. Заклей третью сторону, чтобы получился треугольник. Соедини треугольник с конфетти вместе с трубкой. Закрепи всё скотчем. Калька должна оказаться снаружи, а пластик – внутри.



Результат

Теперь посмотри в отверстие картона, наведя второй конец трубки на свет. Ты увидишь симметричные сочетания различных цветов!

Объяснение

Три зеркала отражают конфетти внутри кармашка из пластика и кальки. Когда ты крутишь калейдоскоп, конфетти перемещается. Каждое положение отражается от зеркал, поэтому всё время получается новый узор.

Гибкий свет

Прямая дорога – самая короткая. Но в некоторых случаях выбирают длинный извилистый путь. Он может быть безопаснее или красивее. Лучи света тоже не всегда движутся по прямой линии. Иногда свет в темноте выбирает ломаный путь.

Что потребуется: фонарик, кубическая прозрачная ёмкость, ложка молока, вода.

Опыт

Набери в кубическую ёмкость воды. Это может быть прозрачный с двух противоположных сторон прямоугольный аквариум. Поставь ёмкость рядом со стеной. Выключи в комнате свет.

Включи фонарик и наведи луч света на стенку сосуда.

Результат

Если ровно держать фонарик, то луч выйдет с другой стороны ёмкости.

Опыт

Теперь посвети фонариком под углом, направив луч немного вверх.

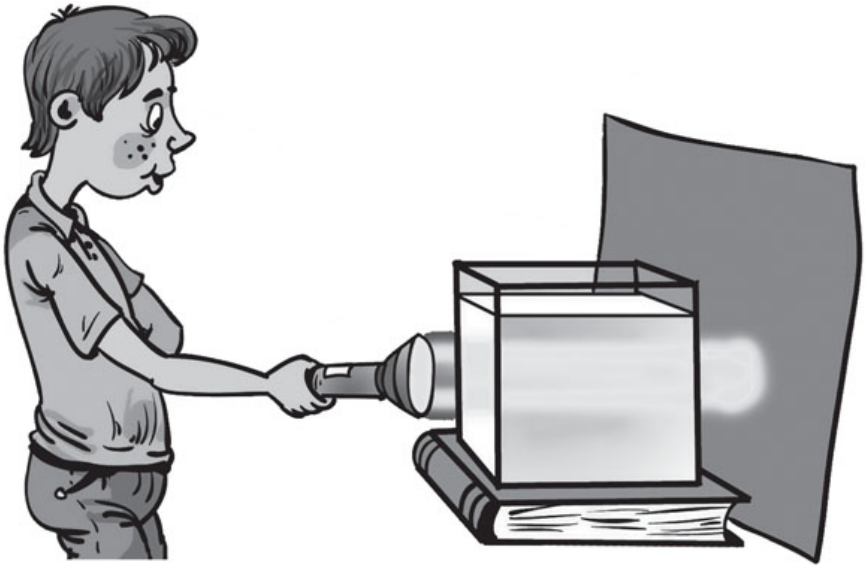
Результат

После прохождения через воду луч окажется в нижней части стены.

Если добавить в воду немного молока, то свет будет лучше виден. Направляй его под различными углами. Луч каждый раз будет изгибаться и менять своё направление.

Объяснение

Когда луч света от фонарика попадает в воду, он продолжает двигаться по прямой линии. Если ты поворачиваешь фонарик, луч попадает на поверхность воды с внутренней стороны. Поверхность срабатывает как зеркало, поэтому свет отражается под равным углом.



Закат в банке

Днём небо голубое, а на закате окрашивается в красный цвет. Почему это происходит, можно понять, смоделировав закат солнца.

Что потребуется: стеклянная банка, вода, молоко, фонарик.

Опыт

Набери в литровую банку холодной воды. Добавь две столовые ложки молока. Выключи в комнате свет. Включи фонарик и направь его свет на стенку банки.

Результат

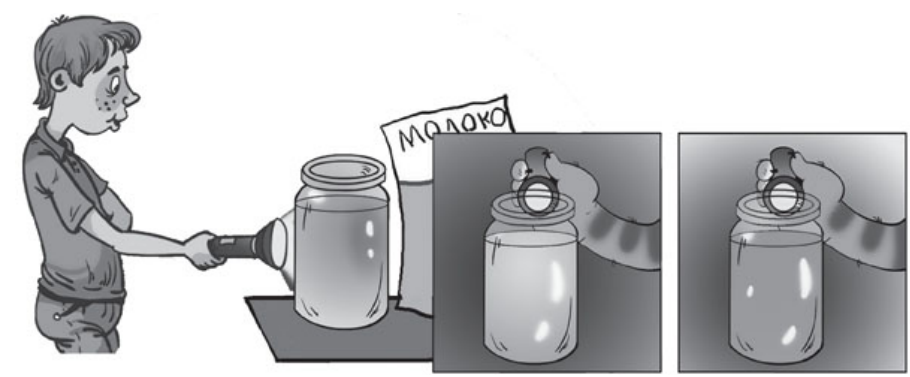
Вода станет голубой.

Опыт

Поверни фонарик лучом к себе, чтобы банка оказалась между тобой и фонариком.

Результат

Свет от фонарика окрасит воду в жёлтый цвет, похожий на свет солнца. Добавь в банку ещё две ложки молока. Если посветить фонариком в бок банки, то свет будет голубым. Но если посветить на себя через банку, то вода станет розовой.



Объяснение

Благодаря молоку вода становиться мутной. Солнечный свет состоит из множества цветов спектра. Мутная вода задерживает часть световых лучей. Пробить их может только луч с самой большой длиной волны – красный. То же самое происходит во

время заката и восхода. Землю окутывает облако воздуха с мельчайшими частицами пыли и воды. Через них может пройти только красный свет.

Бумажный парашют

Для плавного спуска с большой высоты используют парашюты. Они должны быть очень качественными, так как от них зависят жизнь и здоровье человека. Давай проведём испытания надёжности парашютов.

Что потребуется: две салфетки, скотч, нитки, канцелярские скрепки.

Опыт

Обычно салфетки квадратной формы сложены в несколько слоёв. Возьми две такие салфетки и разверни их на столе. От одной салфетки по линиям сгиба отрежь один квадрат, а оставшуюся часть обрезанной салфетки отложи в сторону – она может пригодиться для создания ещё нескольких маленьких парашютов. Сейчас на твоём столе должна лежать одна целая развёрнутая салфетка и ещё квадратный кусочек второй салфетки.

К углам салфеток приклей скотчем по четыре ниточки одинаковой длины.

Соедини все нитки каждой салфетки вместе. Проверь, чтобы крепление находилось с наружной стороны салфетки. К обоим парашютам прицепи по две канцелярские скрепки.

Результат

Отпусти парашюты с одинаковой высоты. Понаблюдай, с какой скоростью падают большой и маленький парашюты. Попробуй менять количество скрепок на них, отмечая, каким становится полёт.

Объяснение

Гравитация тянет парашюты вниз. Однако благодаря куполообразной форме парашюта воздух застревает под ним. Застрявший воздух толкает парашют вверх, тем самым замедляя его полёт. Большой парашют должен падать медленнее, но его полёт может быть нестабилен из-за малого веса скрепок. Дополнительная скрепка поможет ему падать плавно.

Свеча вместо клея

Для соединения двух предметов используется клей. Но есть ещё множество других способов на время склеить два предмета. Можно воспользоваться скотчем, пластилином и даже свечой.

Что потребуется: маленькая свеча, два стаканчика из-под йогурта, спички, промокательная бумага, ножницы.

Опыт

Попробуй соединить два одинаковых стаканчика из-под йогурта. Для этого в центре промокательной бумаги вырежи небольшое отверстие. Полностью смочи бумажку в воде. Этот листочек будет использоваться как прослойка между двумя стаканчиками.

В один стакан поставь маленькую свечу и зажги её. Сверху на стаканчик положи мокрую промокательную бумагу. Накрой лист вторым стаканчиком, чтобы края обоих стаканов совпали.

Через полминуты пламя свечи потухнет. Снова проверь совпадение краёв стаканчиков.

Результат

Подними верхний стакан. Вместе с ним ты поднимешь и нижний стакан со свечой. Горящая свеча и промокательная бумага соединили на время два стакана!

Объяснение

При горении свечи внутри упаковки исчезает кислород. Давление воздуха уменьшается, поэтому воздух снаружи давит на стенки обоих стаканов сильнее. Когда внутри исчезнет кислород, давление снизится максимально. Свеча погаснет, а стаканы останутся соединёнными между собой.

Горячий лёд

Лёд – это замороженная вода. Но бывает особый лёд. Он отличается тем, что может появиться даже в тёплой комнате. И самое интересное – за одну секунду!

Что потребуется: вода, кастрюля, ацетат натрия (пищевая сода и 70 %-ный уксус), две стеклянные банки.

Опыт

Волшебный ингредиент готовится из пищевой соды и уксуса. В трёхлитровую банку вылей литровую бутылку уксуса. Добавь чуть меньше половины пачки соды. В банке всё начнёт шипеть и пузыриться. Подожди, когда это прекратится.

Смесь из банки нужно вылить в кастрюльку и поставить на плиту. Кипяти её до тех пор, пока по краям жидкости не станут образовываться маленькие кристаллики. Остывшая смесь превратится во множество кристалликов. Отложи несколько в отдельную баночку. Оставшиеся в кастрюльке кристаллы залей горячей водой из чайника. Должна получиться прозрачная жидкость. Перелей её в чистую банку и поставь в холодильник. Когда банка с жидкостью остынет, начинай удивлять всех горячим льдом!

Результат

Достань банку из холодильника и брось туда один из отложенных кристалликов. Жидкость в банке мгновенно превратится в лёд. Растопи полученный лёд на водяной бане и повтори опыт снова.

Объяснение

На самом деле в результате получается не настоящий лёд, а особое состояние волшебного ингредиента, который называют ацетатом натрия. При застывании он выделяет тепло, поэтому часто используется в грелках.

Извержение вулкана

Извержение вулкана – это очень опасное ив то же время невероятно красивое природное явление. Но если вулкан маленький и сделан самостоятельно, то никакой опасности нет.

Что потребуется: лист картона, баночка (например, из-под мыльных пузырей), пластилин, сода, красная краска, средство для мытья посуды, уксус, вода.

Опыт

Лист картона сверни в виде конуса и обрежь макушку. Это будет форма для домашнего вулкана. Сверху облепи его пластилином так, чтобы картон стал похож на гору. Лучше поместить «вулкан» на тарелку или противень, чтобы при его «извержении» ничего не испачкалось.

Внутрь конуса установи баночку, предварительно приготовив в ней смесь для лавы. Для этого добавь в воду чайную ложку соды, капельку средства для мытья посуды и достаточное количество красной краски, чтобы вода стала яркой.

Результат

После того, как ты аккуратно нальёшь в жерло вулкана столовый уксус, начнётся извержение.

Объяснение

При соединении соды и уксуса происходит активная реакция. Её сопровождают шипение и увеличение объёма жидкости за счёт пузырей. Вода и средство для мытья посуды делают реакцию ещё более активной.

ФАРБА
ОЦЕТ
СОДА

Проникновение в лёд

Великие маги умеют проходить сквозь стены. Нет ничего сложного в том, чтобы преодолеть водную преграду. Но вот как можно проникнуть в лёд? Неужели для этого тоже нужно быть великим волшебником?

Что потребуется: две ложки, проволока, кубик льда, бутылка.

Опыт

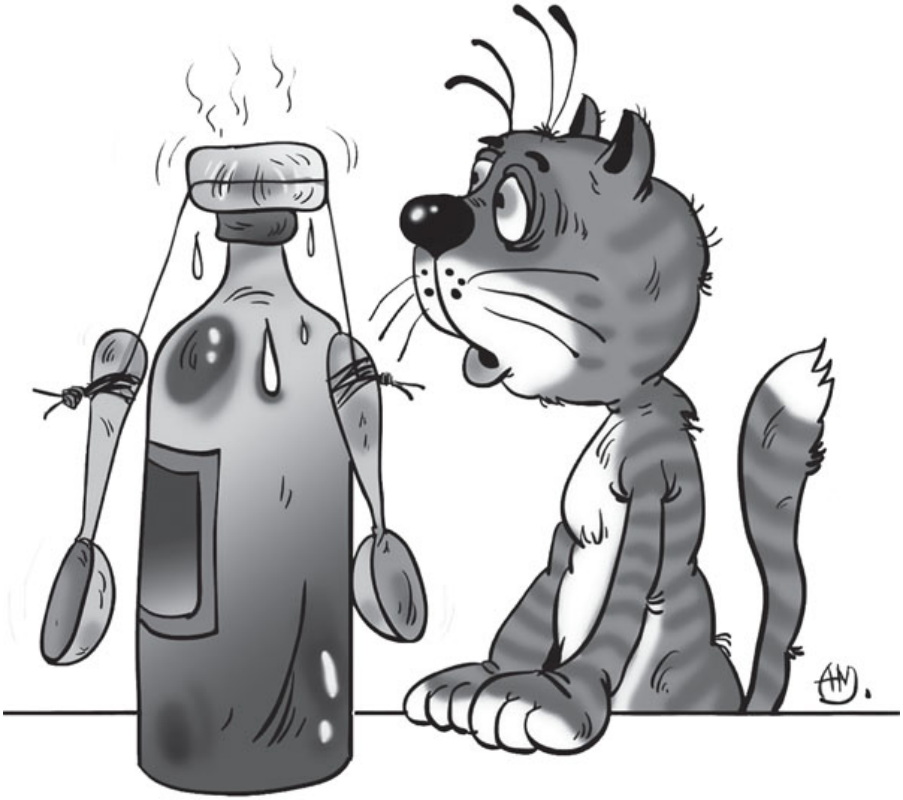
Попробуем поместить в лёд проволоку, связывающую две ложки между собой. Для начала соедини ложки с помощью проволоки. Поставь кубик льда на горлышко бутылки. Положи проволоку на кубик льда. Ложки должны свисать с двух сторон на одном уровне. Теперь самое время совершить таинство погружения. Убери всю конструкцию в прохладное место.

Результат

Когда ты достанешь бутылку, то увидишь, что проволока с ложками оказалась внутри льда!

Объяснение

Под давлением двух ложек проволока начинает подтапливать лёд. Образовавшаяся во время таяния льда вода снова замерзает. Вновь полученный лёд находится уже над проволокой.



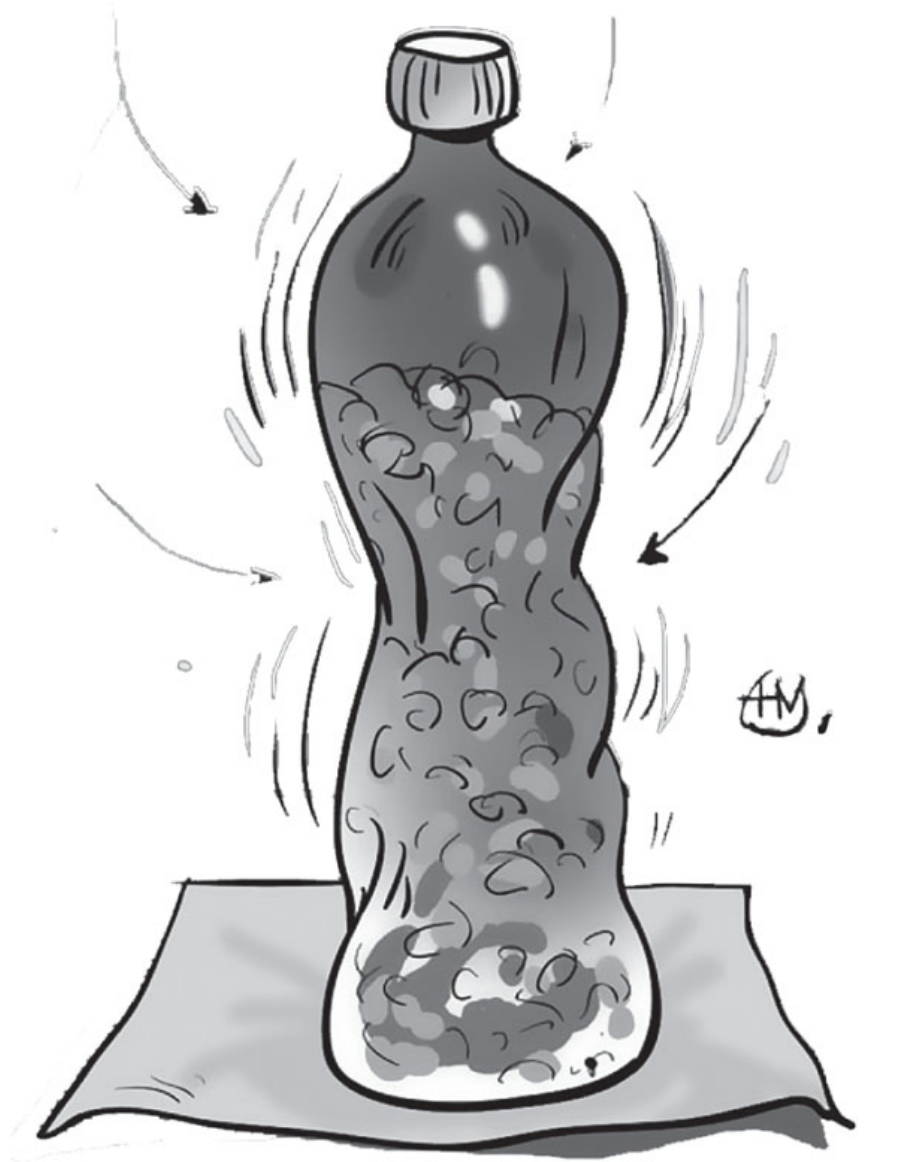
Похудевшая бутылка

Когда человек ест, он поправляется. Если не принимать пищу долгое время, то можно сильно похудеть. А знаешь ли ты, что есть чудо-бутылка, которая «худеет» после наполнения? Проверим?

Что потребуется: кубики льда, пластиковая бутылка, полиэтиленовый пакетик.

Опыт

Сначала подготовь «пищу» для бутылки. Для этого сложи кубики льда в пакет и растолки их. Получившуюся массу засыпь в бутылку и плотно закрути крышку. Поставь бутылку на стол и понаблюдай за ней некоторое время.



Результат

Наполненная льдом бутылка постепенно «похудеет» и сожмётся.

Объяснение

«Похудение» бутылки связано со свойствами воздуха. Тёплый воздух, который находится в бутылке, занимает весь её объём. После наполнения бутылки льдом воздух внутри неё охлаждается. Холодный воздух занимает меньший объём, чем тёплый. В результате в бутылке понижается давление и воздух

извне её сдавливает.

Кисельный клей

Для чего нужен клей? Чтобы мастерить различные поделки, соединять между собой части предметов. Бывает, необходимо что-нибудь склеить из бумаги, а клей закончился. Тогда можно приготовить вкусный кисельный клей.

Что потребуется: вода с вареньем, кастрюлька, крахмал, вода.

Опыт

Налей в кастрюльку пол-литра воды и добавь три столовые ложки варенья. Поставь кастрюльку на плиту.

Возьми примерно 50 граммов крахмала и размешай в небольшом количестве воды в стакане так, чтобы получилась однородная кашица.

Когда сладкая вода в кастрюльке закипит, нужно влить в неё приготовленный раствор крахмала. Обязательно тщательно перемешивай жидкость, пока наливаешь крахмал.

Теперь твой сладкий клей почти готов. Остаётся только довести его до кипения и остудить.

Результат

Полученным густым киселём можно склеивать поделки. А ещё его можно есть ложкой!

Объяснение

В горячей воде крахмал набухает и превращается в клейкий раствор, который отлично склеивает бумагу. Крахмал также является основой для киселя. Поэтому, если кипятить крахмал в сладкой горячей воде, получится и клей, и кисель.

ВОДА
КРАЇН

Привидение из морозилки

Где живут привидения? Чаще всего в тихих заброшенных местах. Например, в старых замках. Но есть домашние привидения. Они долго искали место для жилья и наконец решили поселиться в морозилке. Давай поймаем такое привидение!

Что потребуется: пустая двухлитровая пластиковая бутылка, чашка с водой, монета.

Опыт

Для начала приготовь сосуд для поимки привидения. Возьми двухлитровую пластиковую бутылку и положи её в морозилку. Бутылка должна быть открытой, чтобы любопытное привидение смогло попасть внутрь.

Через несколько минут бутылку можно доставать. Заранее приготовь монету и чашку с водой. Смоченная водой монета понадобится, чтобы закрыть бутылку.

Результат

Когда ты достанешь бутылку, сразу накрой её влажной монетой. Она нужна, чтобы услышать, как привидение будет вылетать из бутылки. Через несколько секунд монета станет подпрыгивать и щёлкать о горлышко бутылки. После того как привидение выберется, не забудь открыть ему морозилку!

Объяснение

Когда ты помещаешь открытую бутылку в морозилку, воздух в ней сжимается. В комнате воздух в бутылке начинает нагреваться. Он расширяется и поднимает монету.

Тук!
Тук!
Кто здесь?

Леденец на макаронине

Дети очень любят леденцы. Чаще всего эти сладости продаются на палочках или в виде сосательных конфет. Дома можно сделать необычные леденцы на макаронине.

Что потребуется: стакан с тёплой водой, сахар, соломинка для напитков, чистая нитка, небольшая макаронина.

Опыт

В стакане с тёплой водой раствори как можно больше сахара. Когда сахар перестанет растворяться, приступай к приготовлению леденца.

К одному концу нитки привяжи макаронину. Лучше всего взять тонкую короткую лапшу. Другой конец нитки закрепи посередине соломинки для напитков.

Результат

Положи соломинку на стакан с сахаром так, чтобы макаронина оказалась в воде. Теперь остаётся только дождаться появления необычного леденца. Если добавить в воду кроме сахара ягодный сироп, то можно получить леденцы с разными вкусами.

Объяснение

При испарении воды из стакана молекулы сахара начинают сближаться. Соединённые кристаллы ищут точку опоры, вокруг которой могут собраться. Поэтому чем больше испаряется воды, тем больше кристаллов оседает на макаронине и нитке.

Разящая соломинка

В чём особенность острых предметов? Они сделаны из прочных упругих материалов, у них тонкие и отточенные грани. Такими предметами легко резать и пронзать. А сможет ли обычная соломинка для напитков проткнуть плотный предмет? Давай узнаем!

Что потребуется: сырая картофелина, две тонкие соломинки для напитков.

Опыт

Представим себя средневековыми рыцарями. Они сражались на мечах и шпагах. Пусть картофелина будет нашим соперником, а соломинка – нашей шпагой.

Рез

ультат

Попробуй проколоть «соперника» своей «шпагой». Соломинка сомнётся, а картофелина останется целой.

Как же быть? Неужели придётся признать поражение?

Опыт

Во втором раунде боя нужно обязательно победить! Для этого возьми вторую соломинку и верхнее отверстие зажми большим пальцем.

Результат

Теперь резко опусти соломинку на картофелину. Твоя «шпага» легко поразила врага. Победа!

Объяснение

Когда ты зажимаешь верхнее отверстие пальцем, воздух внутри соломинки не может выйти. Он делает соломинку упругой и не даёт ей согнуться. Прямая соломинка легко протыкает картофелину.

Нетающий лёд

Как превратить лёд в воду? Как сделать холодную воду тёплой? Для этого их нужно нагреть. Можно ли растопить лёд и нагреть воду в микроволновке? Конечно, ведь она и предназначена для разогрева. Давай попробуем!

Что потребуется: две одинаковые чашки, которые можно ставить в микроволновку, микроволновка, вода.

Опыт

Чтобы проверить действие микроволновки на лёд, нужно заморозить некоторое количество воды. В одну чашку налей воды и убери её в морозилку на несколько дней. Вода в чашке должна очень хорошо замёрзнуть. В другую чашку налей холодной воды.

Когда лёд будет готов, можно приступать к его растапливанию. Как ты думаешь, что произойдёт, если обе чашки поставить в микроволновку на минуту? Лёд начнёт таять, а вода немного подогреется.

Поставь обе чашки в микроволновку. Выбери максимальную мощность нагрева и установи время. Через минуту достань обе чашки из микроволновки.

Результат

Теперь ты сможешь убедиться, что лёд не начал таять. А вода почти закипела.

Объяснение

Объяснить этот случай поможет знание структуры льда и воды, а также механизма работы микроволновки. Молекулы льда практически не движутся, а лишь слегка колеблются. Молекулы воды очень подвижны. Действие микроволн направлено на увеличение скорости движения молекул. Поэтому на неподвижные молекулы льда микроволны действуют слабо, а на подвижные молекулы воды – сильно.

При более длительном нахождении в микроволновке лёд тает из-за нагретого воздуха внутри печи.

ЛЁД
ВОДА

Опыты для детей 7–8 лет

Ручная сушилка

Почти в каждом доме есть стиральная машина с барабаном внутри. Барабан – это металлический цилиндр с отверстиями в стенках. В него закладывают вещи для стирки. Во время отжима барабан крутится и вода вытекает через отверстия. Давай попробуем смастерить небольшую сушилку для вещей самостоятельно.

Что потребуется: пластиковая бутылка, ножницы, нитки на катушке, карандаш, платок или полотенце.

Опыт

Отрежь у пластиковой бутылки горлышко. В верхней части будущей сушилки проделай два отверстия для креплений. Продень в отверстия по крепкой нитке. Свяжи их и пропусти через катушку. К концам ниток привяжи карандаш. Теперь проделай в стенках бутылки как можно больше отверстий. Сушилка готова к проверке. Хорошо смочи платок и положи его на дно.

Возьми катушку в одну руку, а другой рукой как можно быстрее крути карандаш. Сушилка тоже начнёт вращаться, вода будет выливаться из отверстий.

Результат

Через некоторое время вещь в сушилке станет не мокрой, а немного влажной.

Объяснение

Если поставить что-нибудь на предмет и начать его крутить, то вещь улетит в сторону. При вращении возникает центробежная сила, которая отталкивает предметы от центра вращения. Когда ты крутишь сушилку, эта сила выталкивает воду через отверстия в стенках.

Упрямая пробка

Иногда очень трудно протолкнуть пробку в бутылку. Это случается, когда пробка плохо отточена или у бутылки есть изъяны. Кажется, что пробку меньшего диаметра даже дуновением очень легко загнать внутрь бутылки. Но это не совсем так.

Что потребуется: сухая чистая бутылка, пробка, диаметр которой немного меньше, чем горлышко бутылки, свеча, соломинка для напитков.

Опыт

Возьми бутылку и расположи её горизонтально. В горлышко положи небольшую пробку. Теперь попробуй без помощи рук загнать её в бутылку.

Результат

Если ты сильно дунешь на пробку, она вылетит из бутылки. Чем слабее ты будешь дуть, тем упрямее будет вести себя пробка.

Поместить в бутылку маленькую вредную пробку можно тремя способами.

Первый способ

Перед тем как вдувать пробку, нагрей бутылку над свечой или лампой.

Результат

Когда ты снова подуешь на пробку, она послушно проскользнёт в тёплую бутылку.

Второй способ

Можно также заставить пробку попасть в бутылку с помощью соломинки для напитков.

Результат

Подуй на пробку через трубочку, и она не станет сопротивляться.

Третий способ

Сначала вытяни из бутылки как можно больше воздуха, а затем быстро подуй на пробку.

Результат

Она послушается и окажется на дне бутылки.

Объяснение

Когда ты дуешь на пробку, только часть воздуха попадает в

бутылку. Воздух в бутылке сопротивляется попаданию новой порции, его обратная струя выталкивает пробку. Струя более холодного воздуха может попасть в бутылку и протолкнуть пробку. Соломинка помогает направить весь воздух на пробку. Вытягивая воздух, ты можешь добавить новую порцию вместе с пробкой.

Необычные пузыри

Одно из любимых развлечений всех детей – пускание мыльных пузырей. Чтобы они быстро не лопались, ты можешь научиться делать для них подставки.

Что потребуется: мыльный раствор для пузырей, железная проволока.

Опыт

Для этого сверни из проволоки кольцо. Присоедини к нему ещё три проволоки, чтобы получилась устойчивая тренога.

Смочи верхнюю границу кольца мыльным раствором. Теперь выдуй пузырь и аккуратно перемести его на подставку.

Результат

Пузырь не лопнет и даже сохранит свою шарообразную форму.

Опыт

Вид пузыря можно изменить, превратив шар в цилиндр. Для этого сверни из проволоки ещё одну подставку и выдуй шар. Теперь сверни кольцо, равное по размерам кольцу подставки. Сделай ручку, чтобы его было удобно держать. Смочи кольцо в мыльном растворе и накрой им пузырь на подставке.

Результат

Аккуратно тяни кольцо вверх – пузырь начнёт вытягиваться и превратится в цилиндр! Используя различные проволочные формы, можно получать необычные мыльные пузыри. Попробуй использовать квадратные, кубические или треугольные формы.

Объяснение

Плёнку пузыря образует слой воды между молекулами мыла. Мыло также предохраняет воду от испарения, поэтому мыльный пузырь сохраняется дольше. Пузырь лопается от прикосновения, но смоченная раствором поверхность способна объединиться с пузырём.

Полёт бабочки

Яркие бабочки похожи на сказочные цветы. Даже бумажные бабочки чувствуют свою красоту и мечтают взлететь. Давай поможем им исполнить их желание!

Что потребуется: бутылка, воронка, пластилин, сода, уксус, вода, бумажные бабочки.

Опыт

Наполни бутылку наполовину водой. Вставь в неё воронку. Хорошо обработай стыки пластилином, чтобы воздух не мог пройти между бутылкой и воронкой. Засыпь через воронку две ложки соды.

Положи рядом с бутылкой несколько бумажных бабочек. Долей в бутылку 2 столовые ложки уксусной кислоты и сразу же опусти бабочек в воронку.

Результат

Бабочки взлетят и станут парить над сосудом!

Объяснение

При смешивании уксуса с водой и содой происходит бурная химическая реакция. Образуются пузырьки углекислого газа, которые спешат покинуть бутылку. Они проходят через воронку и поднимают в воздух бумажных бабочек.

Крепкий шарик

Иногда в цирке фокусник насквозь протыкает воздушный шарик, и он не лопается. Это может сделать каждый.

Что потребуется: спица, несколько воздушных шариков, растительное масло.

Опыт

Возьми спицу и хорошо смажь острый конец растительным маслом. Надуй воздушный шарик и попробуй проткнуть его. Шарик сразу лопнет. Хорошо надуй ещё один шарик. Спусти из него третью часть воздуха и завяжи.

Подставь острый конец спицы к верхней части шарика. С другой стороны должен быть узел. Аккуратно крути спицу, слегка надавливая ею на шарик.

Результат

Через некоторое время спица проткнёт шарик, но он не лопнет.

Опыт

Продолжая крутить спицу, можно проткнуть шарик с другой стороны. Если тебе не удаётся сделать этот опыт, то наклей на шарик кусочек скотча. С ним можно проткнуть шарик с любой стороны.

Результат

Втыкай спицу в скотч. После нескольких тренировок у тебя всё получится!

Объяснение

Шарик сделан из резины. Молекулы резины соединяются в цепочки, которые могут растягиваться и сжиматься. Если порвать цепочку, то шарик лопнет. Если аккуратно вкручивать спицу, то цепочка не порвётся. Молекулы немного разойдутся и пропустят её.

Черви-садовники

В плодородной почве всегда обитают черви. Они не просто живут в хороших условиях – черви помогают земле. Когда червяк передвигается в поисках пищи, он рыхлит почву. Взрыхлённая земля хорошо сохраняет влагу, поэтому растения на ней растут лучше.

Что потребуется: коробка из-под обуви, скотч, ножницы, пластиковая бутылка, земля, песок, картофель, лук, зелень, несколько червей.

Опыт

Давай посмотрим, как черви разрыхлят подготовленную нами землю. Для этого отрежь от пластиковой бутылки горлышко, чтобы получился высокий прозрачный стакан. Возьми коробку из-под обуви и приклей к ней крышку скотчем, чтобы она открывалась, как дверь.

В верхней части коробки проделай отверстия, чтобы в неё попадал свежий воздух. Внутрь бутылки засыпь слоями землю и песок. Мелко порежь картофель, лук и зелень. Получившимся салатом посыпь землю в бутылке.

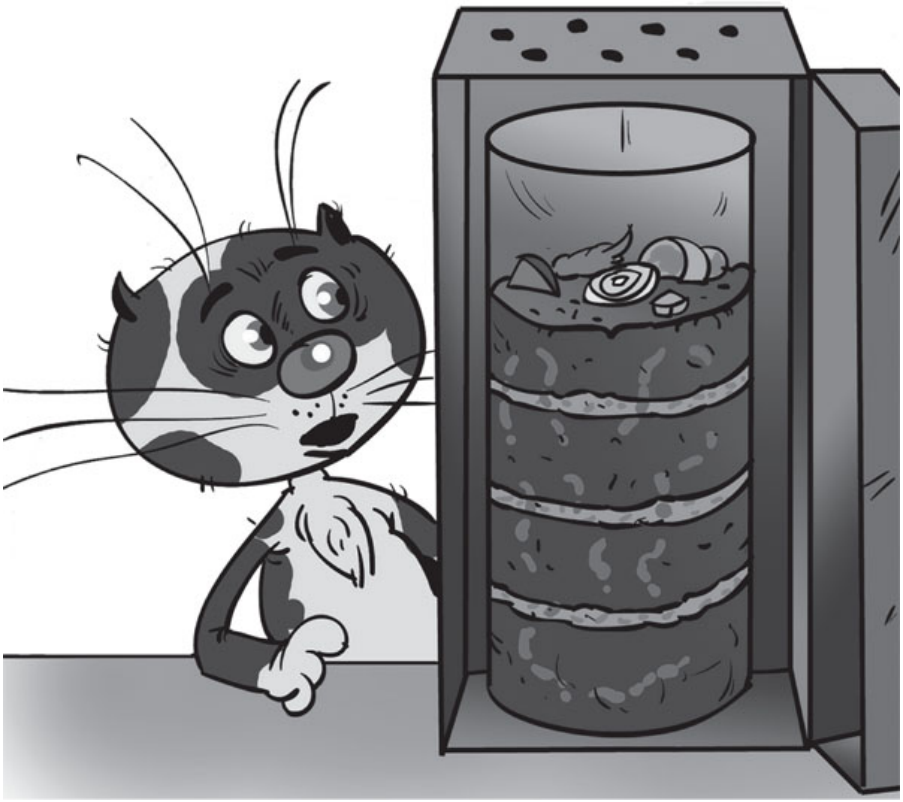
Теперь всё для червей готово. Запусти в бутылку несколько червяков и закрой коробку. Поставь её в хорошо проветриваемое сухое место. Пусть в течение четырёх дней черви живут в бутылке.

Результат

Когда ты достанешь и откроешь коробку, слои земли и песка окажутся хорошо перемешанными и рыхлыми.

Объяснение

С поверхности земли черви будут собирать еду. После насыщения они уползают в нижние слои земли. В течение отведённого времени черви несколько раз поднимутся на поверхность за пищей. Во время таких перемещений земля и песок смешиваются.



Льющийся свет

Все мы видели свет от фонарика. А вот часто ли светится струйка воды? Если соединить свет от фонарика и поток воды, то может получиться очень красивая иллюзия свечения. Иногда это свойство используют для водных шоу, направляя лучи разных цветов на струи воды.

Что потребуется: пластиковая бутылка, вода, глубокая тарелка, фонарик.

Опыт

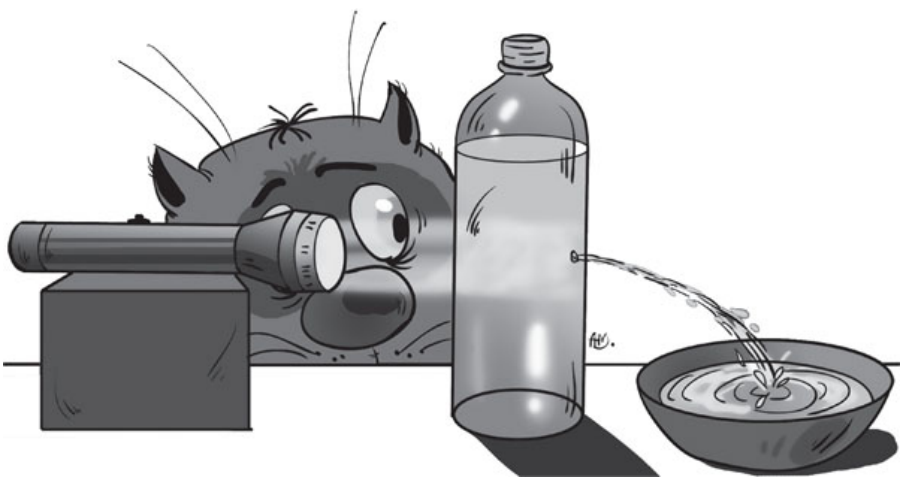
Возьми пустую пластиковую бутылку и проделай в средней части небольшое отверстие. Зажми отверстие пальцем и наполни бутылку водой. Поставь рядом с бутылкой глубокую тарелку, чтобы вода из отверстия попадала в неё. Выключи в комнате свет. Включи фонарик и направь луч света на бутылку с водой.

Результат

Меняй направление света от фонарика, пока струйка не станет ярко светиться.

Объяснение

Когда свет от фонарика направлен под нужным углом, струя становится очень яркой. Свет фонарика отражается внутри струи воды. Такое явление называется полным внутренним отражением.



Секретное послание

У каждого человека есть свои секреты. Их хранят втайне от всех и открывают только самым близким людям. Но можно ли сделать это незаметно? Для передачи секретных посланий существуют невидимые краски!

Что потребуется: лист бумаги, кисточка, молоко, свеча.

Опыт

Когда уже решено, какое послание нужно отправить, приступай к его написанию. Можно даже сделать рисунок, а потом подарить его близкому человеку.

Налей в стакан молока. Обмакни кисточку в молоко и напиши или нарисуй что-нибудь на бумаге. Дождись, когда бумага хорошо высохнет. После высыхания на листе ничего не видно.

Теперь необходимо научиться читать секретные послания. Для этого лист с шифровкой нужно нагреть. Зажги свечу и аккуратно води над ней лист бумаги. Держи лист повыше, чтобы он не загорелся.

Результат

Через какое-то время на бумаге проступит секретное послание!

Объяснение

Метод, который мы использовали для шифрования, называется «письмо симпатическими чернилами». Послание, написанное таким способом, сначала незаметно, но при определённых условиях становится видимым. В нашем случае после нагревания жир, содержащийся в молоке, пожелтел.

ARENTY
007

Лучик света

Лучики света не могут обойтись без весёлых игр. Одна из самых любимых – поиск предметов в темноте. В эту игру можно играть в любое время, она развивает глазомер и ловкость. Попробуй поиграть с лучиками – это очень весело!

Что потребуется: маленькое зеркало, фонарик, фольга, небольшой предмет.

Опыт

Конец фонарика оберни фольгой. Проделай в центре маленькое отверстие. Зайди в тёмную комнату и включи фонарик. Ты увидишь небольшой лучик света, который проходит сквозь отверстие. На пути у лучика света расположи зеркало.

Результат

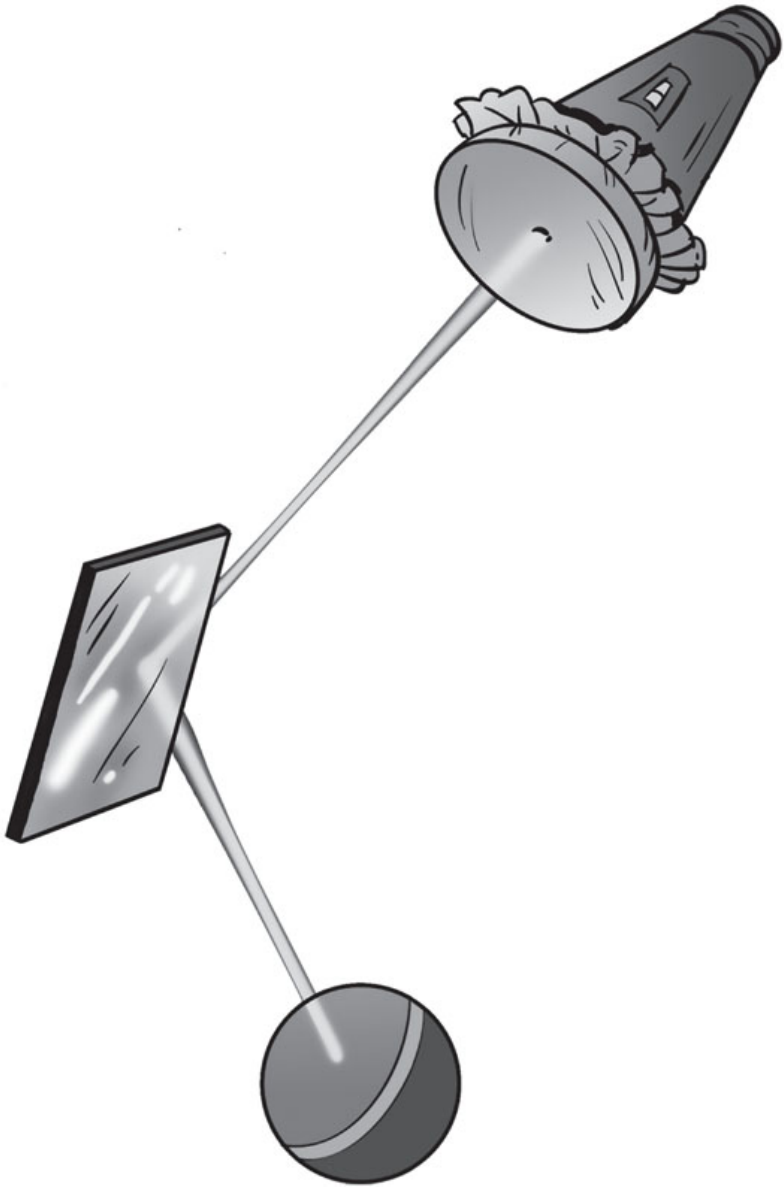
Свет от зеркала отразится и продолжит свой путь в другом направлении.

Меняя положение зеркала, ты будешь изменять направление распространения отражённого лучика. Положи поблизости от фонарика небольшой предмет. Это может быть маленький мячик или другая игрушка. Попробуй направить лучик света на эту игрушку. Поворачивай зеркало или фонарик, пока не получится добиться нужного результата.

Можно перемещать игрушку в разных направлениях, а затем ловить её лучиком света. Скоро ты научишься практически сразу ставить фонарик и зеркало в нужных положениях.

Объяснение

Лучи света обладают свойством отражения от зеркальной поверхности. Чтобы посветить лучиком в нужном месте, необходимо направить свет под определённым углом.



Уголь-жадина и кукурузная палочка-модница

Активированный уголь помогает при плохом самочувствии, а кукурузные палочки очень вкусные. Но удивительно в них совсем другое. Оказывается, уголь любит забирать различные цвета, а кукурузные палочки такие модницы, что часто используют духи.

Что потребуется: несколько таблеток активированного угля, гуашь или акварель, небольшая банка или стакан, несколько кукурузных палочек, немного духов.

Опыт

Разведи в баночке с водой некоторое количество краски любого цвета. Затем насыпь в неё растолчённый активированный уголь.

Результат

Раствор быстро посветлеет. Уголь жадина заберёт из банки весь цвет!

Опыт

Накапай в стакан или банку несколько капель духов. После положи туда пару кукурузных палочек и закрой на несколько минут.

Результат

Отнеси стакан в другую комнату и открой его. Запах духов исчезнет!

Объяснение

Такая любовь кукурузных палочек к духам и активированного угля к краске объясняется наличием в них отверстий – пор. Явление поглощения цвета или запаха пористыми материалами называется адсорбцией.

гуашь
чернила
Активированный уголь

Могучий лёд

Что такое лёд? Лёд – это замёрзшая вода. Сколько усилий потребуется тебе, чтобы сломать обычный карандаш? Это не так просто. Теперь проверим, насколько силён лёд.

Что потребуется: металлический контейнер, крышка от пластиковой бутылки, несколько карандашей, крепкие нитки.

Опыт

Набери полный металлический контейнер воды (это может быть банка из-под кофе с металлической крышкой). Плотно закрой крышку, чтобы в банке не осталось воздуха.

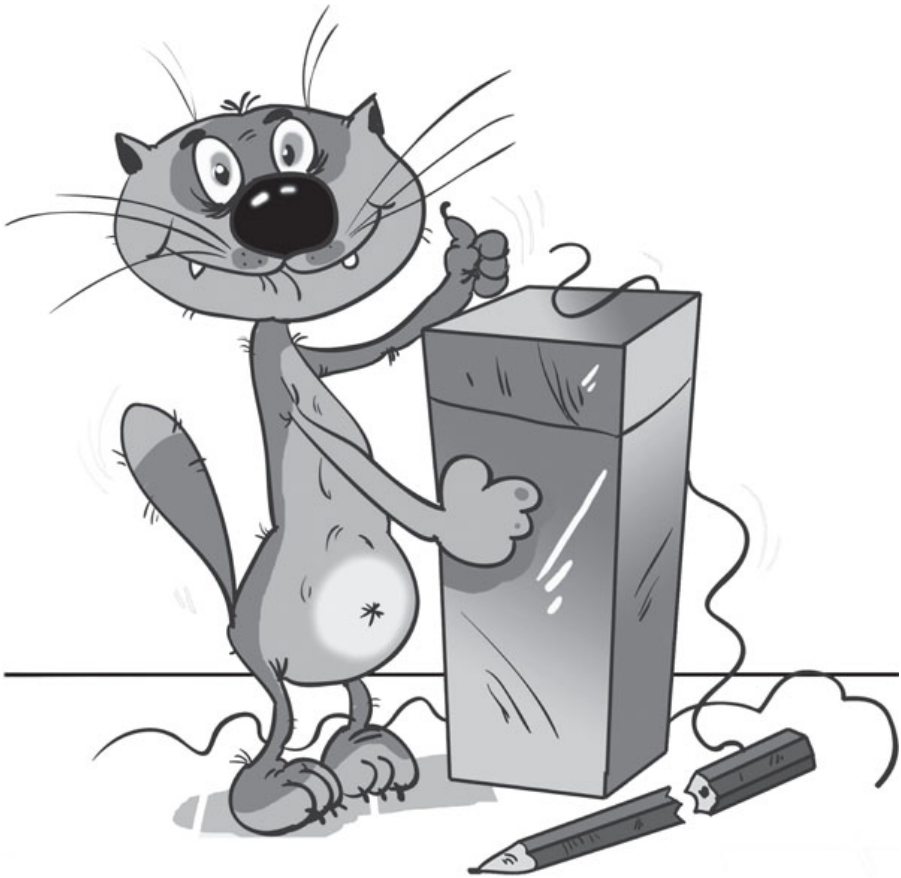
Сверху на контейнер положи крышку от пластиковой бутылки, под контейнер – два карандаша. Ещё один карандаш помести на пластиковую крышку. Крепко стяни три карандаша плотными нитками.

Результат

После всех приготовлений положи полученную конструкцию в морозилку. Через несколько часов верхний карандаш сломается.

Объяснение

Когда вода замерзает и превращается в лёд, она увеличивается в объёме. Получившийся лёд давит на крышку контейнера. Давление передаётся на карандаш и пытается поднять его. Так как карандаш крепко связан, он ломается.



Шторм в бутылке

Могучий и грозный шторм можно увидеть только в большом море или океане. Но сделать маленький водоворот получится даже дома.

Что потребуется: две одинаковые пластиковые бутылки, скотч, вода.

Опыт

Чтобы стихия разгулялась, налей в одну из бутылок обычную воду. Сними с обеих бутылок крышки и совмести два горлышка. Получится конструкция, похожая на песочные часы. Закрепи бутылки скотчем. Территория для шторма готова!

Почувствуй себя морским богом Посейдоном и дай волю стихии! Для этого резко переверни бутылку с водой вверх дном и несколько раз покрути. Представь, что ты пытаешься что-то размешать в бутылке без помощи ложки.

Результат

Хватит всего нескольких движений, чтобы увидеть, как вода из верхней бутылки переливается в нижнюю, закручиваясь в причудливый водоворот.

Объяснение

Подобный водоворот можно наблюдать и в ванной, когда спускаешь воду. Это явление объясняется воздействием нескольких сил на жидкость одновременно. Покрутив бутылку, мы воздействовали на частички воды так, что они стали толкать друг друга. Их толчки и, соответственно, вращения могли быстро угаснуть, если бы не сила притяжения Земли, которая также двигает частицы воды, помогая им толкать друг друга.

Ловкое яйцо

Есть животные, которые так умеют управлять своим телом, что могут пробраться в любую, даже самую узкую щель. Оказывается, этой способностью наделены ещё и обычные куриные яйца!

Что потребуется: сваренное вкрутую небольшое яйцо, стеклянная бутылка с узким горлышком, бумага, зажигалка или спички, растительное масло.

Опыт

Скорлупа куриного яйца достаточно прочная. Она не даёт ему изменять свою форму. Поэтому, чтобы узнать, насколько яйцо ловкое, необходимо его сварить и почистить. Попробуй поместить очищенное яйцо в бутылку. Яйцо выскальзывает, но в горлышко не пролазит.

На самом деле яйцо само может проскочить в бутылку. Для этого немного смажь горлышко бутылки растительным маслом. Возьми бумажную полоску и подожги её. Горящую бумагу быстро и аккуратно опусти в бутылку.

Результат

Пока бумага горит, нужно успеть поставить яйцо на горлышко бутылки. Когда бумага погаснет, оно ловко протиснется в бутылку.

Объяснение

При горении бумаги воздух в бутылке нагревается. По окончании горения воздух охлаждается, а его давление уменьшается. Новому воздуху попасть в бутылку мешает яйцо. Атмосферное давление снаружи бутылки становится больше, чем давление внутри. Поэтому яйцо втягивается в бутылку.

АСЛО

Шуба – холодильник

Чтобы мороженое не растаяло, его нужно положить в холодильник. А ещё вместо холодильника можно использовать обычную шубу. Ту, что надевают зимой, когда очень холодно. Это значит, что шуба хорошо согревает. Или всё-таки охлаждает?

Что потребуется: два мороженых в упаковке, две тарелочки, полотенце, шуба.

Опыт

Купи два одинаковых мороженых. Одно мороженое положи в тарелочку и оставь на столе. Второе заверни в полотенце. Хорошо укутай полотенце с мороженым в шубу.

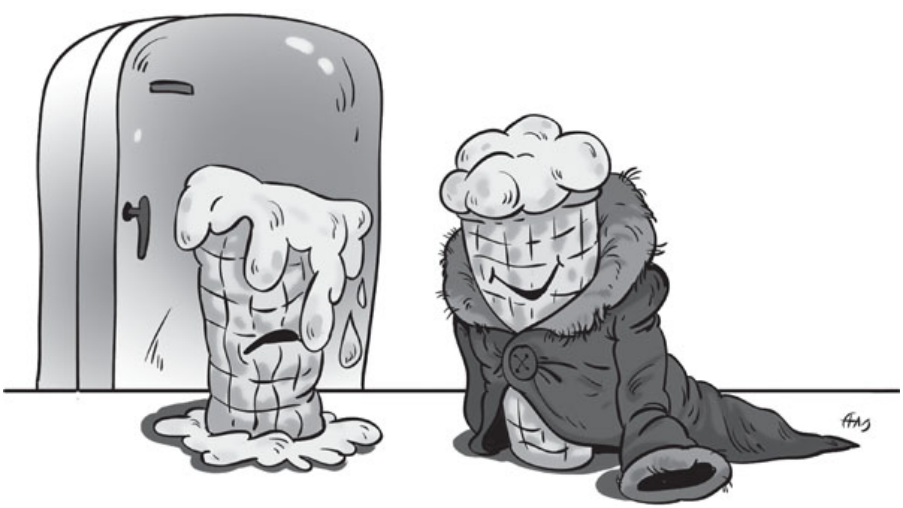
Оставь оба мороженых в одной комнате на полчаса. Через 30 минут достань мороженое из шубы и сравни его со вторым. Какое из них растаяло больше?

Результат

Мороженое в шубе сохранилось лучше. Это значит, что шуба может заменить холодильник!

Объяснение

На самом деле шуба не согревает. Её структура очень плохо пропускает воздух. Человек надевает шубу в тепле и выходит на холод. Шуба не пускает холодный воздух внутрь и сохраняет тепло. К холодному мороженому шуба не пускает тёплый воздух из комнаты. Поэтому оно тает медленнее, чем второе мороженое.



Муравьи-следопыты

Муравьи – удивительные создания. Они могут переносить предметы, вес которых во много раз превосходит их собственный. Это общественные существа, они живут в муравейниках и усиленно трудятся. Но как муравьи находят друг друга? Давай выясним!

Что потребуется: лист бумаги, кусочек яблока, муравейник.

Опыт

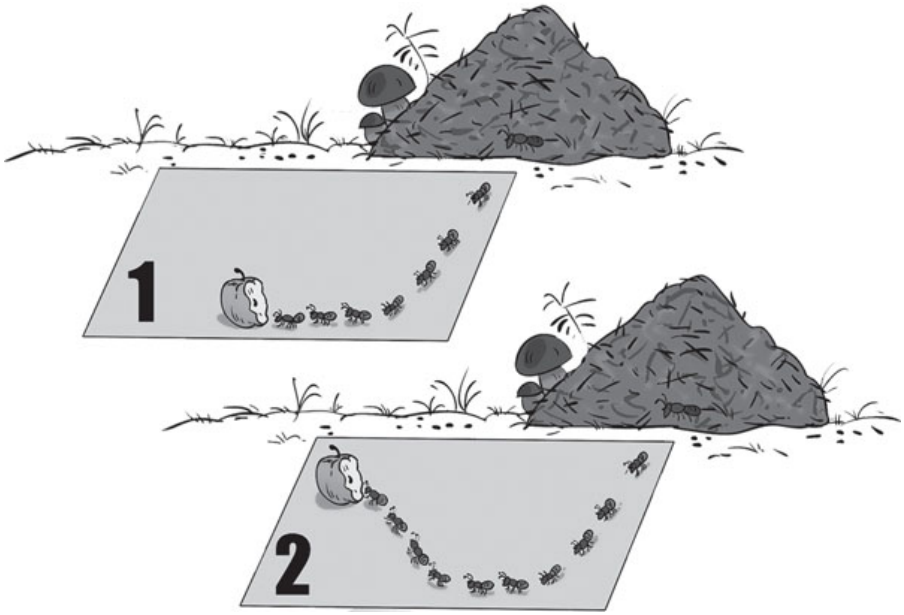
Положи недалеко от муравейника лист бумаги с кусочком яблока. Через некоторое время муравьи найдут яблоко и станут переносить его по кусочкам в муравейник. Подожди, пока муравьи станут ходить к яблоку одной и той же дорогой. Теперь передвинь его.

Результат

Муравьи вскоре найдут яблоко, но будут ходить к нему прежней дорогой несмотря на то, что есть более короткий путь. Если посыпать лист землёй, то муравьи потеряют старый след. Они станут искать яблоко и проложат к нему новую дорогу.

Объяснение

Когда муравей находит еду, он выделяет особые феромоны – запахи, по которым могут ориентироваться другие муравьи. Феромоны улавливаются с помощью антенн-усиков. Когда еда перемещается, насекомые следуют по старому пути. Только после того как прежний запах исчезнет, муравьи могут проложить новый путь.


1
2

Путешествие воздуха

Воздух невидим. Мы не можем наблюдать за перемещением его частичек. Определить направление движения воздушных потоков помогают различные предметы и явления, например колебание пламени свечи.

Что потребуется: пластиковая бутылка, полиэтиленовый пакет, ножницы, резинка, небольшая свеча.

Опыт

За путешествием воздуха можно также наблюдать в самодельном туннеле. Чтобы его сделать, тебе необходимо отрезать дно у пластиковой бутылки. От полиэтиленового пакета отрежь кусок, который сможет закрыть низ бутылки.

Закрепи пакет на широкой части бутылки с помощью резинки. Теперь зажги свечу. Установи её на расстоянии 2 см от горлышка бутылки.

Если ты увидишь путь воздуха, то сможешь понять, как он перемещается. Слегка ударь по пакету.

Результат

Пламя свечи через мгновение отклонится в противоположную сторону от бутылки.

Объяснение

Когда ты ударяешь по пакету, то частицы воздуха внутри бутылки начинают колебаться. Эти движения передаются соседним частичкам воздуха по всей бутылке. Когда колебания достигают горлышка бутылки, то пламя свечи начинает отклоняться.

Пушка

Ты бы хотел попасть во времена грозных пиратов, чтобы плавать на огромном корабле по морям и искать невероятные сокровища? Если да, то тебе определённо надо научиться стрелять из пушки, ведь каждый капитан пиратского корабля это умеет!

Что потребуется: пустая бутылка из-под шампанского, пробка к бутылке, небольшой кусочек картона, сода, уксус, вода, нитка.

Опыт

Наполни бутылку из-под шампанского на одну треть водой. Добавь туда три столовые ложки уксуса. Из небольшого кусочка картона сверни трубочку и закрепи её скотчем или ниткой, чтобы она не развернулась. Заткни один из концов трубочки салфеткой. Приготовь патрон снаряда, засыпав в трубочку соды. Открытый конец трубочки с помощью ниток прицепи к пробке. Как можно крепче забей пробку в бутылку. Патрон должен висеть в бутылке, не касаясь воды.

Теперь установи бутылку в наклонном положении. Можно сделать подставки из карандашей или ложек.

Результат

Как только вода с уксусом коснётся патрона с содой, пробка с грохотом вылетит из бутылки!

Объяснение

При смешивании уксуса с водой происходит бурная химическая реакция. Образуются пузырьки углекислого газа, которые спешат покинуть бутылку. Когда скапливается достаточное количество газа, он с силой давит на пробку и она вылетает с громким хлопком.

Сказочные цветы

Зелёные или синие цветы встречаются только в сказках. Но можно превратить белый цветок в сказочный. Давай попробуем.

Что потребуется: белая роза, несколько банок с водой, пищевые красители разных цветов, нож.

Опыт

Возьми две баночки или бутылки, в каждую добавь красители разных цветов и поставь их на стол. Теперь возьми цветок и разрежь его стебель вдоль центра на две половины примерно до середины, как показано на рисунке. Получившиеся части стебля внизу необходимо обрезать под углом 45 градусов, чтобы вода легче попала в цветок. Быстро перемести одну часть стебля розы в одну бутылку, а вторую часть – в другую. Оставь цветок в таком положении на сутки.

Результат

На следующий день ты увидишь, что белые лепестки окрасились в разные цвета.

Объяснение

Внутри стебля находятся капилляры, по которым к листьям и цветку поступают питательные вещества. С лепестков каждого цветка испаряется вода. Поэтому в капилляры втягивается подкрашенная вода, чтобы растение не засохло. Лепестки тоже состоят из тончайших капилляров. Когда в них попадает вода с краской, они приобретают соответствующий цвет.

Волшебная нитка

Ты когда-нибудь видел волшебную нитку? Она может удержать предмет, даже когда сама уже исчезла. Не веришь? Тогда давай проверим!

Что потребуется: хлопчатобумажная нитка длиной 20 см, стакан с водой, столовая ложка соли, кольцо, лист бумаги, спички или зажигалка, два штатива (две спицы).

Опыт

Чтобы обычная нитка стала волшебной, нужно размешать в стакане с водой столовую ложку соли и положить туда обычную нитку на 3 часа. Волшебная нитка готова! Вытащи её и пропусти через кольцо. Концы нужно привязать к двум штативам (спицам), установленным на расстоянии длины нити так, чтобы она была натянута. Кольцо должно находиться посередине между штативами.

Результат

А теперь ты убедишься, что нитка не обычная, а волшебная. Для этого подожги её с одного конца. Огонёк пробежит по всей нитке и сожжёт её, а кольцо останется висеть в воздухе!

Объяснение

Пламя сжигает нитку, а кольцу не даёт упасть соль. При воздействии высокой температуры кристаллы соли спекаются и образуют прочную основу для поддержки небольшого предмета.

СОЛЬ

Несгораемые деньги

Во многих передачах используется выражение «несгораемая сумма». К сожалению, несгораемой бывает только сумма, а вот деньги, как и любая другая бумага, очень хорошо горят. Можно ли как-то защитить их от огня? Оказывается, есть такой способ, при котором денежная купюра будет гореть в огне и оставаться при этом целой. Давай проверим.

Что потребуется: мелкая денежная купюра, щипцы, зажигалка или спички, соль, спирт, вода.

Опыт

Чтобы защитить денежную купюру от огня, нужно пропитать её спиртовым раствором. Для этого смешай в равных пропорциях воду и спирт. Чтобы деньги горели разноцветным пламенем, добавь в спиртовой раствор щепотку соли. Опусти деньги в готовый раствор. Пусть купюра некоторое время полежит в чашке с раствором и полностью им пропитается.

Теперь можно поджигать деньги. Достань купюру щипцами из чашки и дай лишней жидкости стечь.

Результат

Подожги купюру. Она горит, но всё равно остаётся целой. Огонь пройдётся по всей купюре и погаснет.

Объяснение

Когда ты поджигаешь насыщенную спиртовым раствором купюру, то воспламеняется спирт. Температуры горения спирта недостаточно для испарения воды. Поэтому спирт прогорает, а влажная бумага остаётся целой.

100
ВОДА
СПИРТ

Батарейка из монеты

Если вдали от дома нужно воспользоваться электричеством, ты берёшь батарейку. Давай попробуем сделать её самостоятельно.

Что потребуется: разрядившаяся батарейка, медная монета, салфетка, соль, вода, пассатижи, ножницы, два проводка.

Опыт

Чтобы сделать новую батарейку, нужна медная монета. Сними с использованной батарейки цинковую пластинку. Для этого убери ножницами внешнюю пластиковую или железную оболочку. Пассатижами промни всю батарейку. Отогни верхний край и аккуратно сними цинковую оболочку со стержня. Из полученного кусочка нужно вырезать круг, размер которого должен быть равен размеру монеты.

Размешай в стакане воды две столовые ложки соли. Обычную бумажную салфетку сложи несколько раз так, чтобы она стала размером с медную монету. Пропитай салфетку раствором соли.

Теперь можно собирать батарейку. Помести салфетку между монетой и цинковой пластинкой. Если с обеих сторон прикрепить по проводку, то можно убедиться, что батарейка работает. Если обмотать монетку и пластинку проводками, то батарейка будет готова.

Тока одной такой батарейки не хватит даже для работы лампочки карманного фонарика, поэтому собери ещё несколько таких же батареек (около 10 штук). Теперь необходимо соединить их в электрическую цепь. Для этого положи друг на друга все батарейки так, чтобы медная монета одной батарейки была под цинковой пластиной другой. В итоге у тебя должна получиться башенка из самодельных батареек. Скрепи всю конструкцию скотчем. Теперь пришло время подключить к нашим батарейкам лампочку. Прикрепи один проводок к медной монете верхней самодельной батарейки и ещё один – к цинковой пластинке нижней.

Результат

Подключи проводки к контактам лампочки для карманного фонарика – она должна загореться!

Объяснение

Обычная батарейка состоит из катода и анода. Пространство между ними заполнено электролитом. Когда батарейка соединяется в цепь, то электроны в электролите движутся от анода к катоду. Движение электронов создаёт электрический ток.

Картина из железных стружек

Магнит – это тело, которое обладает собственным магнитным полем. Он способен притягивать к себе железо. Используя эти свойства, можно получить очень интересную картину из железных стружек.

Что потребуется: два листа тонкой бумаги, магнит, железная стружка.

Опыт

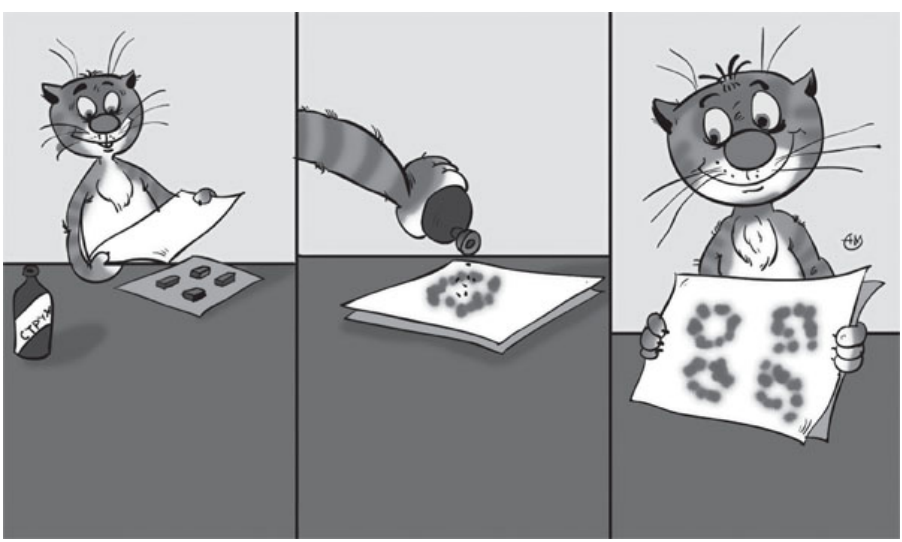
Положи магнит на лист бумаги. Сверху накрой его вторым листом. На верхний лист аккуратно высыпь железные стружки. Стружки на листе располагаются в определённом порядке.

Результат

Если ты будешь перемещать лист над магнитом, то стружки тоже будут передвигаться. Если под лист положить несколько магнитов, то можно получить очень красивые картины из стружек.

Объяснение

Металлические стружки намагничиваются под действием магнитного поля. В зависимости от направления движения сил они поворачиваются под разными углами. Расположение стружек показывает, как действует магнитное поле от магнита.



Реактивный шарик

Реактивная тяга возникает в процессе сгорания топлива. Струя, которая образуется при расширении продуктов сгорания, толкает механизм вперёд. Благодаря этому возможен полёт реактивных самолётов и ракет. Попробуем увидеть работу этой тяги дома на примере воздушного шарика.

Что потребуется: воздушный шарик, соломинка для напитков, нитка, прищепка, скотч.

Опыт

Сначала для реактивного шарика нужно проложить путь. Для этого пропусти через соломинку для напитков длинную нитку. Привяжи её к двум креплениям в натянутом состоянии.

Теперь нужно подготовить реактивный шарик. Надуй воздушный шар и зажми его прищепкой, как показано на рисунке слева. Приклей шарик к соломинке с помощью скотча. Пододвинь шарик к одному из концов нити. Зажатое прищепкой горлышко должно находиться у крепления.

Результат

Всё готово к запуску ракеты! Сними прищепку с шарика. Воздушный шар очень быстро станет передвигаться по нитке, как показано на рисунке. Он успеет пройти весь путь!

Объяснение

Снимая прищепку, ты освобождаешь путь воздуху. Под давлением стенок шарика воздух выходит наружу. Это явление называется действием и реакцией. Оно характеризуется движением в одном направлении, которое порождает движение в другом направлении. Воздух движется назад, а шарик – вперёд.

Прожорливая бутылка

Воздушные шарики есть нельзя. Однако существует один предмет, который с удовольствием их поглощает. Трудно поверить, но это обычная стеклянная бутылка. Итак, давай в этом убедимся сами и устроим бутылке званый ужин.

Что потребуется: стеклянная бутылка, надувной шарик, горячая вода, чашка с холодной водой.

Опыт

Аккуратно налей в стеклянную бутылку горячей воды, чтобы её нагреть. Через некоторое время вылей воду.

Теперь предложи бутылке наивкуснейший воздушный шарик, натянув его на горлышко. Затем поставь бутылку в чашку с холодной водой.

Результат

Чем холоднее становится бутылка, тем с большим удовольствием она втягивает в себя воздушный шарик.

Объяснение

Шарик втягивается в бутылку под влиянием охлаждённого воздуха. Холодный воздух занимает меньший объём, чем горячий. Стеклянная бутылка не может уменьшиться, как пластиковая, поэтому она уменьшает внутренний объём за счёт втягивания воздушного шарика.

Инопланетная яичница

Как выглядят инопланетяне? Возможно, это зелёные человечки с антеннами на голове и большими глазами. Инопланетяне не могут есть обычную пищу. Чтобы угостить их яичницей, нужно, чтобы она тоже была зелёной.

Что потребуется: яйцо, сок краснокочанной капусты.

Опыт

Блюдо для инопланетных гостей должно быть красивым. Ну и, конечно же, вкусным. Поэтому приготовление инопланетной яичницы начинается с отделения белка от желтка.

Хорошо перемешай белок с соком краснокочанной капусты. Чем однороднее масса, тем лучше будет выглядеть яичница. Получившуюся смесь вылей на разогретую сковороду с маслом. В центр белка положи желток.

Результат

Теперь зажарь яйцо до готовности. В итоге получится прекрасный завтрак для инопланетян – зелёная яичница. Несмотря на необычный цвет, она вполне съедобна.

Объяснение

При смешивании с различными веществами сок краснокочанной капусты изменяет цвет. Яичный белок является для сока капусты сильной щёлочью. Щёлочь – это такое вещество, благодаря которому сок краснокочанной капусты становится зелёным. При воздействии высокой температуры среда не изменяется, поэтому жареное яйцо сохраняет зелёный цвет.

Самодельный творог

Сейчас в магазине можно купить всё что захочешь. Раньше, когда магазинов было мало, многие продукты готовили дома. Люди сами пекли хлеб; чтобы получить молоко, доили коров. Оказывается, готовить дома совсем несложно. Немного усилий потребуется, чтобы приготовить вкусный творог.

Что потребуется: молоко, лимонный сок, кастрюлька, марля.

Опыт

Налей в кастрюльку молоко и добавь несколько капель лимонного сока. Подогрей молоко. Через некоторое время оно свернётся большими хлопьями. Сверху останется прозрачная жидкость – сыворотка.

Сними кастрюлю с плиты. Полученную массу процеди, чтобы отделить сыворотку. Для этого удобно использовать сложенную в несколько слоёв марлю. Отожми хлопья от влаги и оставь на несколько часов.

Результат

Когда ты развернёшь марлю, то увидишь, что полученные из молока хлопья стали творогом. Если полить домашний творог вареньем или сгущёнкой, то получится очень вкусный десерт!

Объяснение

Творог – это кисломолочный продукт, состоящий в основном из белка. В молоке также содержится белок. Под действием лимонного сока и нагревания белок начинает сворачиваться. Если отделить от свернувшегося молока жидкую часть (сыворотку), то останется только белок. Это и будет творог.

Сладкое лекарство

Лечиться чаще всего неприятно. Таблетки горькие, микстуры кислые. Но что поделать, кашель нужно лечить таблетками и микстурами.

Кстати, есть одно лекарство, которое помогает от кашля. Оно очень сладкое, ведь делается из сахара.

Что потребуется: сахар, немного воды, кастрюлька, плоская тарелка, ложка.

Опыт

Возьми небольшую кастрюльку и насыпь в неё полстакана сахара. Добавь чайную ложку воды, чтобы слегка смочить сахар. Поставь кастрюльку на плиту на слабый огонь.

Постепенно сахар начнёт растворяться. Чтобы он не пригорел, нужно постоянно помешивать массу ложкой. Когда весь сахар растопится и пожелтеет, можно убирать кастрюльку с огня.

Теперь нужно действовать очень быстро. Зачерпывай сахар из кастрюльки и выливай на плоскую тарелку каплями.

Результат

Сахар очень быстро застынет и превратится в леденцы. Они хорошо смягчают горло и помогают преодолеть кашель.

Объяснение

При нагревании сахар теряет свою кристаллическую форму и превращается в жидкую массу. После охлаждения он вновь обретает твёрдость. Сахар застывает в указанной форме, поэтому кроме капель можно делать фигурные леденцы.

САХАР

Как разбудить дрожжи

Микробы бывают не только вредные, но и полезные. Примером таких микробов являются дрожжи. Они состоят из мельчайших организмов. Пока дрожжи сухие, эти организмы спят. Давай их разбудим!

Что потребуется: тёплая вода, сухие дрожжи, сахар, бутылка, воздушный шарик, глубокая миска.

Опыт

Чтобы полезные микробы в дрожжах проснулись, им нужно тепло. Налей в бутылку две столовые ложки тёплой воды. Когда микробы в дрожжах проснутся, они очень сильно захотят есть. Поэтому размешай в воде чайную ложку сахара. Теперь всё готово для пробуждения дрожжей. Возьми две чайные ложки сухих дрожжей и засыпь в бутылку. Остаётся только убедиться, что микробы проснулись и стали есть.

Надень на горлышко бутылки воздушный шарик. Чтобы вода в бутылке не остыла, установи её в миску с тёплой водой.

Результат

Когда микробы проснутся, они станут выделять углекислый газ. Этот газ надует воздушный шарик.

Объяснение

Дрожжи – это живые организмы, которые питаются сахаром. Переработав сахар, дрожжи выделяют пузырьки углекислого газа. В тепле этот процесс происходит быстрее. Дрожжевое тесто поднимается за счёт выделения этих пузырьков и увеличения их числа.

САХАР

Танцующая жидкость

Когда звучит танцевальная музыка, так и хочется начать двигаться. Оказывается, даже вода иногда может танцевать.

Что потребуется: обычная вода, крахмал, сабвуфер, металлический лист (тонкий противень).

Знай!

Сабвуфер – это акустическая система, воспроизводящая звуки низких частот.

Опыт

Обычная вода спокойна и не станет танцевать под музыку. Смешай воду с крахмалом. Дай раствору немного постоять и слей верхний слой. Произойдёт чудо!

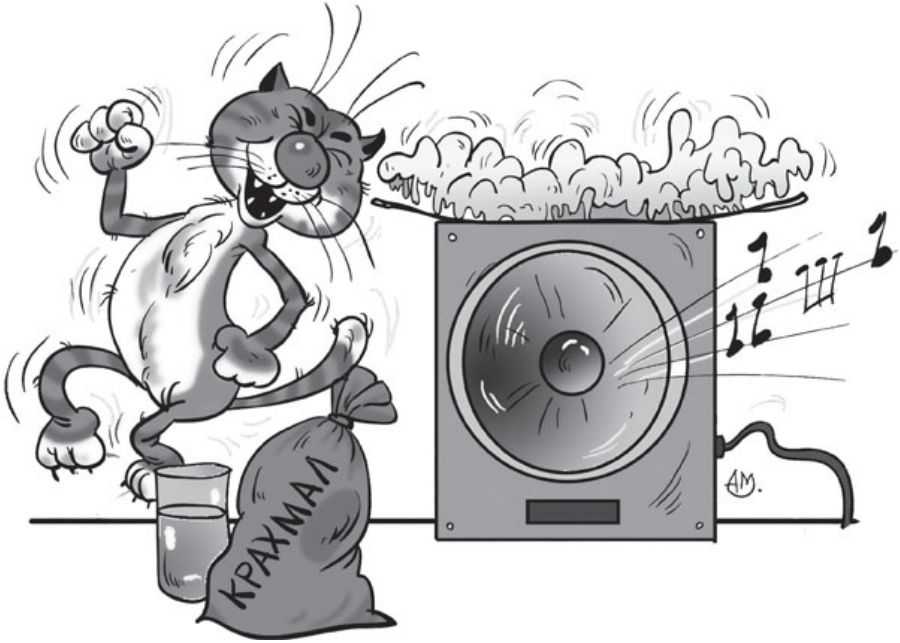
Оказывается, что оставшаяся сметанообразная смесь очень любит танцевать. Вылей её на металлический лист и установи его на сабвуфер.

Результат

Включи задорную музыку и наблюдай за танцующей водой!

Объяснение

При добавлении крахмала в обычную воду получается новая жидкость. Она ведёт себя одновременно и как вода, и как порошок.


КРАХМАЛ

Водяное колесо

Водяное колесо используют для преобразования энергии воды. Когда вода падает вниз с определённой высоты, она освобождает энергию. С помощью водяного колеса эту энергию можно применять в различных целях. Например, на мельницах или гидроэлектростанциях.

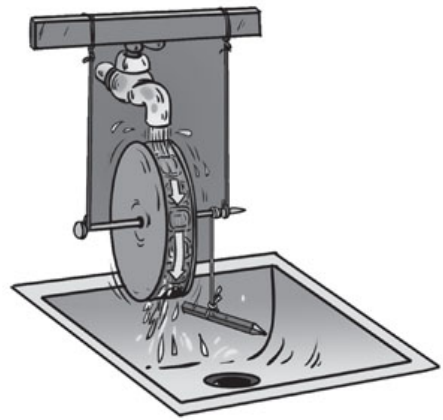
Что потребуется: лист картона, картонная упаковка из-под яиц, ножницы, циркуль, краска или лак, гвоздь, карандаш, проволока, нитка.

Опыт

Из листа картона вырежи два круга одинакового диаметра. В центре каждого круга сделай по отверстию. Эти два круга будут основой для водяного колеса.

Возьми упаковку из-под яиц и разрежь её на отдельные ведёрки. Покрой ведёрки краской или лаком, чтобы сделать их водонепроницаемыми. По всему краю одного круга приклей боковой поверхностью ведёрки так, чтобы их дно было обращено к его центру. Сверху получившейся конструкции наклей второй круг – ведёрки должны оказаться между двумя кругами. В центральное отверстие кругов вставь гвоздь.

Водяное колесо готово, остаётся проверить его работу. К одному из концов гвоздя привяжи нитку с небольшим грузом, например карандашом. Используя проволоку, подвяжи колесо к опоре, которой может быть линейка или любая толстая палочка.



Результат

Подставь колесо под струю воды из-под крана. Колесо начнёт крутиться, а карандаш – подниматься. Попробуй цеплять на нитку разные грузы, чтобы узнать максимальный подъёмный вес.

Объяснение

Вода наполняет ведёрки, и они начинают стремиться вниз. Движение ведёрок крутит колесо вместе с гвоздём. Нитка наматывается на гвоздь, поднимая вверх груз.

Опыты для детей 9-12 лет

Таинственные мыльные пузыри

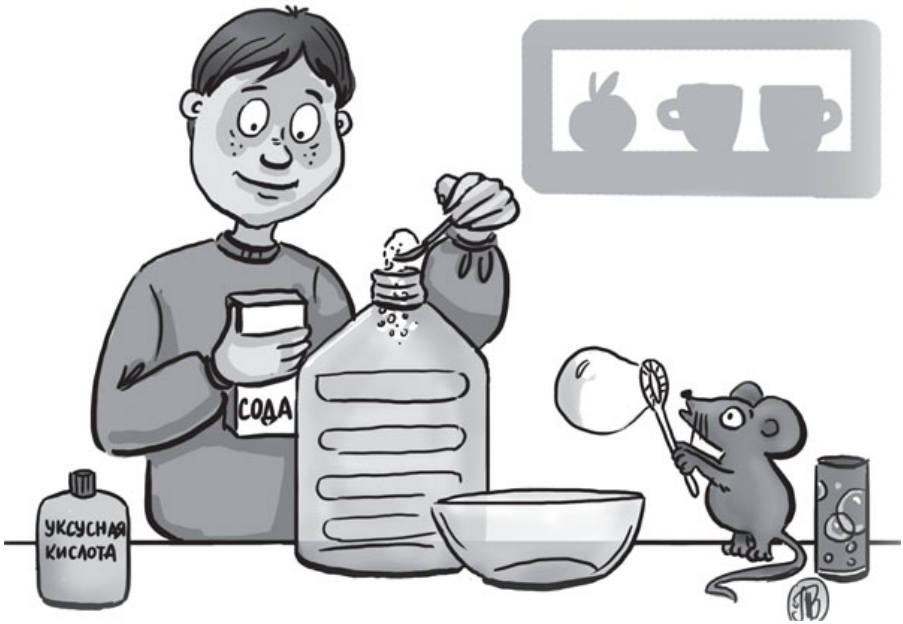
Пожалуй, это самый необычный и таинственный опыт во всей книге. Только представь себе сосуд с мыльными пузырями. Обычные пузыри упадут на его дно, твои же будут парить, словно их поддерживает неведомая сила. Интересно? Тогда приступай!

Что потребуется: пищевая сода, уксусная кислота или эссенция, мыльные пузыри, пятилитровая ёмкость из-под питьевой воды, невысокий и широкий стеклянный сосуд.

Опыт

В пустую пятилитровую ёмкость из-под питьевой воды засыпь немного пищевой соды. Затем добавь туда немного уксусной кислоты или эссенции. Как только кислота соприкоснется с содой, мгновенно начнётся химическая реакция с выделением газа. Оставь ёмкость на время, пока выделение газа не закончится полностью. В ходе проведения опыта бутыль можно не закрывать.

На следующей стадии эксперимента тебе понадобится невысокий и широкий стеклянный сосуд. Наполни его полученным газом. Для этого представь, что пятилитровый сосуд полностью заполнен водой. «Налей» газ в широкий сосуд так, словно бы ты наполнял его жидкостью. Теперь приступай к самому интересному. Выдуй несколько мыльных пузырей. Осторожно стряхни их с соломинки в широкую посуду, в которой находится полученный газ. Наблюдай за эффектом. Пригласи друзей, чтобы показать им необычное поведение мыльных пузырей.



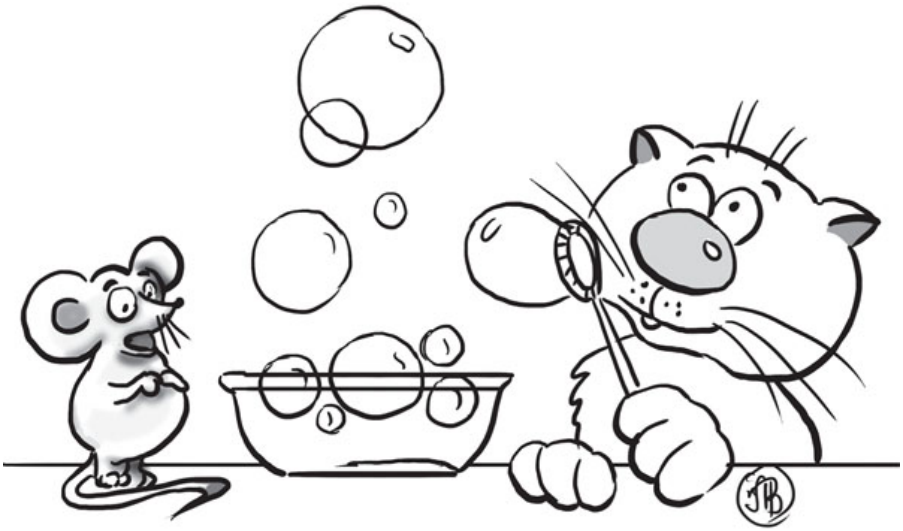
Результат

Мыльные пузыри не будут опускаться на дно широкой посуды. Такое их поведение тебе и тем более стороннему наблюдателю покажется весьма необычным. Ещё более необычно поведут себя мыльные пузыри, сброшенные тобой с высоты. Попав в миску, они будут подпрыгивать вверх. В чем же секрет этого эксперимента?

Если мыльный пузырь окажется долгожителем (не лопнет в течение 2–3 минут), то ты сможешь наблюдать ещё один интересный эффект. Пузырь раздуется и погрузится на дно сосуда. Произойдёт это в результате проникновения газа сквозь мыльную оболочку. Углекислый газ увеличивает объём пузыря и делает его тяжёлым. Мыльный шарик как будто идет ко дну.

Объяснение

В результате реакции соды и уксуса выделяется углекислый газ. Как и кислород, он не имеет ни цвета, ни запаха. Несмотря на то что ты его не видишь, он заполняет весь объём пластмассовой ёмкости. Когда ты «выливаешь» его в широкую посуду, он наполняет всё её пространство. Углекислый газ тяжелее воздуха, поэтому он никуда не улетает. Мыльные пузыри не могут достигнуть дна, газ поддерживает их, они лежат словно на поверхности жидкости. Поэтому кажется, что они просто висят в воздухе. Упавший с большой высоты мыльный пузырь будет отталкиваться от поверхности газа (а не от дна посуды) точно так же, как отскакивает мяч от пола.



Химические водоросли

Вырастить водоросли в стакане, но не обыкновенные, а химические, – что может быть интереснее? Этот опыт потребует от тебя минимум усилий, а результат будет просто потрясающий.

Что потребуется: силикатный клей, медный купорос, вода, стакан.

Опыт

Налей в стакан обыкновенный силикатный клей, добавь столько воды, чтобы разбавить клей в три раза (например, на 100 миллилитров клея потребуется 200 миллилитров воды). Тщательно размешай воду и клей, чтобы получился однородный раствор. Теперь помести в раствор щепотку медного купороса. Оставь стакан со смесью на 10–15 минут.

Результат

В стакане вырастут настоящие синие химические водоросли. Их тонкие нити будут тянуться вверх со дна, где до этого были кристаллы медного купороса. Какие реакции проходят в растворе?

Объяснение

В стакане с силикатным клеем и кристаллами медного купороса происходит обыкновенная обменная реакция между двумя солями: медным купоросом и силикатом натрия (ещё его называют «жидким стеклом») – основным компонентом силикатного клея. В ходе химического превращения получается силикат меди – вещество синего цвета, нерастворимое в воде. Реакция проходит на границе раствор – соль, поэтому нерастворимый продукт осаждается на кристаллы медного купороса. Со стороны это похоже на рост водорослей.

СИЛИКАТНЫЙ
КЛЕЙ
МЕДНЫЙ
КУПОРОС

Нет дыма без сала

Ты даже не догадываешься о том, какая энергия хранится в обыкновенном животном жире. Небольшого количества достаточно для того, чтобы сделать, например, дымовую шашку.

Что потребуется: свиной жир, шерстяной шнур, толстая шерстяная нить, фольга, спички, липкая лента, газовая или электрическая плита, использованная консервная банка, скалка, сковорода, холодильник.

Опыт

Основную часть эксперимента нужно проводить в тёмное время суток на улице. Для него тебе понадобится немного животного жира. Для того чтобы его получить, попроси кого-нибудь из родителей пожарить немного свиного сала. Весь жир, который удастся выделить, собери в использованную консервную банку.

Пока родители получают жир, сделай из фольги патрон для будущей дымовой шашки. Для этого обмотай скалку 4–5 слоями фольги, закрепи свободный край фольги с помощью липкой ленты и затем сними металлическую пленку со скалки. Должно получиться что-то вроде рулона из фольги с полостью внутри. Одно из отверстий цилиндра нужно плотно закрыть. Для этого аккуратно подогни фольгу с одной стороны и закрепи её липкой лентой.

В полученный цилиндр примерно до половины его объёма залей собранный свиной жир. Он не должен вытекать. Погрузи в неостывший жир шерстяную нить, пусть она пропитается им. Конец этой нити должен свисать с края цилиндра. Аккуратно подогни фольгу со второй стороны.

В итоге у тебя получится патрон из фольги со свисающей нитью. Поставь его на час в холодильник.

Основную часть эксперимента следует проводить вне дома. Установи дымовую шашку на безопасном расстоянии и подожги шнур. Наблюдай со стороны за тем, как развивается реакция.

Результат

Спустя несколько секунд после того, как ты поджёг шнур, огонь перебросится на застывший свиной жир, который начнёт гореть, выделяя большое количество дыма. У тебя получилась настоящая дымовая шашка! Особенно эффектно она горит в темноте. Почему так происходит?

Объяснение

Ты, наверное, часто слышал от взрослых, что жир очень калорийный. Это означает, что в нём скрыто много энергии для нашего организма. Поэтому выделенный отдельно жир можно с успехом использовать в качестве горючего, в чём ты и убедился.

Червяки из соды и сахарной пудры

В каждой химической реакции таится некое волшебство. Кажется, с помощью таких реакций можно получать самые необыкновенные вещи. Так и в нашем опыте: применив простые ингредиенты, ты создашь червяка! Конечно, ненастоящего.

Что потребуется: сахарная пудра, пищевая сода, этиловый спирт, сухой просеянный речной песок, тарелка.

Опыт

В глубокую тарелку насыпь горкой 3–4 столовые ложки высушенного и просеянного песка. Пальцем сделай небольшое углубление в вершине песочной горки.

Далее приготовь реакционную смесь. Для этого смешай 1 чайную ложку сахарной пудры и 1/4 чайной ложки пищевой соды. Пропитай песок 96 %-ным этиловым спиртом.

Затем засыпь приготовленную ранее смесь в углубление песочной горки. Поднеси зажжённую спичку к любой части пропитанной спиртом горки; пламя перебросится на всю горку и заодно на реакционную смесь. Наблюдай за реакцией со стороны.

Результат

Спустя какое-то время на поверхности песчаной горки появятся чёрные шарики. Когда большая часть спирта сгорит, из песка медленно начнут выползать чёрные змеи. Ненастоящие, конечно, но извиваться они будут, словно живые.

Объяснение

Во время горения из сахара образуется уголь, поэтому реакционная смесь чернеет. Затем под действием температуры сода вступает в реакцию, во время которой выделяется большое количество газа. Он-то и вспучивает горящую массу, состоящую из продуктов разложения пищевой соды и угля. Смесь начинает ползти.

Между железным гвоздём и раствором медного купороса протекает химическая реакция, в ходе которой на металлическую поверхность оседает медь. Тёмно-красные кристаллики меди легко увидеть, внимательно рассмотрев «потолстевший» гвоздь.

САХАРНАЯ ПУДРА
ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ
СОДА

Огнеустойчивый воздушный шарик

Как ты думаешь, воздушные шарики всегда лопаются? Чтобы доказать, что они могут быть огнеустойчивыми, тебе вовсе не потребуется специальное оборудование. Интересно? Тогда приступай к выполнению следующего эксперимента!

Что потребуется: воздушный шарик, свеча, спички или зажигалка, вода.

Опыт

Налей в воздушный шарик столько воды, чтобы по размеру он напоминал большой грейпфрут. Завяжи конец шарика в узел, чтобы из него не могла просочиться ни одна капля воды. Зажги свечу и приступай к главному этапу эксперимента. Возьми шарик за узел в правую руку и поднеси его к пламени. Подержи его над огнём несколько секунд, а затем убери. Повтори несколько раз. Не забудь потушить свечу, когда закончишь эксперимент.

Результат

Шарик действительно кажется огнеустойчивым! Что за волшебство? Почему он не лопнул?

Объяснение

В ходе эксперимента ты наблюдал физический процесс, который называется поглощением теплоты. Жидкость внутри шарика будет так быстро поглощать тепло пламени, что огонь не сможет повредить резину мгновенно.

Сжатие алюминиевой банки

Кажется, что сжать обыкновенную алюминиевую банку без усилий невозможно. Однако это не так: немного смекалки, знание физических законов и опыт, описанный ниже, помогут тебе в этом.

Что потребуется: пустая алюминиевая банка, резиновая пробка, кухонные прихваты, ёмкость из термостекла, чашка с холодной водой.

Опыт

В пустую алюминиевую банку добавь небольшое количество горячей воды (100–200 миллилитров) и поставь её на включённую конфорку плиты. Доведи воду до кипения (над отверстием банки должен появиться пар), выключи плиту и осторожно сними банку. Используй кухонные прихваты! Герметично закрой отверстие банки резиновой пробкой. Поставь банку в ёмкость из термостекла и начни осторожно поливать её холодной водой из чашки.

Результат

Спустя несколько секунд банка начала деформироваться. Трудно поверить, но она действительно сжалась буквально на глазах и без каких-либо дополнительных усилий. Невероятно!

Объяснение

Во время кипения воды в банке образуется пар. Под действием холодной воды он превращается в воду. Этот процесс проходит с уменьшением объёма (пар занимает больший объём, чем жидкость), давление внутри банки резко понижается. Алюминий не настолько прочен, как, например, стекло. Банка, закрытая пробкой, стремится принять форму, которая компенсирует изменение объёма, то есть сжимается.

Медное дерево

Растения в доме есть почти у каждого. Однако твой домашний ботанический сад можно разнообразить необычным деревом, стержень которого будет сделан из графита, а ветки – из блестящих красных кристаллов меди. Если ты захотел вырастить такое химическое «растение», всю необходимую информацию найдёшь в этом опыте.

Что потребуется: медный купорос, поваренная соль, толстый графитовый стержень (из батарейки или толстого карандаша), поролон, алюминиевая проволока, высокий стакан, липкая лента.

Опыт

Для начала приготовь два раствора: один – с медным купоросом и солью, второй – только с солью. Для этого налей в стакан примерно 100 миллилитров воды и растворы в ней столовую ложку с горкой медного купороса и столько же соли. В результате получится раствор насыщенного синего цвета. Второй раствор нужно готовить из соли и воды. Растворы в 100 миллилитрах жидкости столько соли, сколько сможешь. В итоге ты получишь насыщенный прозрачный раствор. Затем в отдельный высокий стакан залей часть синего раствора. Жидкость должна занимать чуть меньше половины объёма стакана.

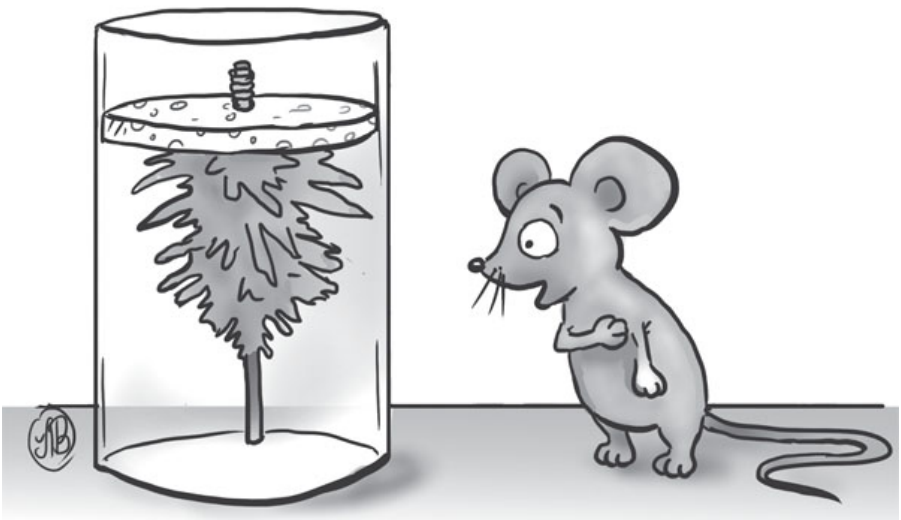
Для опыта тебе понадобится высокий стакан. Вырежи поролоновый кружок толщиной более 5 миллиметров, с диаметром, равным внутреннему диаметру этого стакана. Кружок должен плотно помещаться в сосуд, между ним и стенками не должно быть зазоров. Посередине кружка вырежи отверстие и вставь в него толстый графитовый стержень. На верхнюю часть стержня намотай не менее пяти витков алюминиевой проволоки. Чтобы она плотно прилегала к стержню, закрепи её верхнюю часть с помощью липкой ленты.

Погрузи графитовый стержень в синюю жидкость. Нижнюю часть поролонового кружка также опусти в раствор, воздушной прослойки быть не должно. Сверху налей насыщенный раствор поваренной соли. Если ты всё сделал правильно, то поролоновая прослойка будет препятствовать смешению двух жидкостей. Оставь эту конструкцию на несколько часов.

Результат

По истечении некоторого времени алюминиевая проволока

покроется мелкими пузырьками газа. Одновременно с этим раствор под поролоновой прослойкой будет изменять окраску. Сначала из синего он превратится в коричневый, затем и вовсе почернеет, спустя несколько часов жидкость начнёт бледнеть. С графитовым стержнем также начнут происходить изменения. На той его части, которая была опущена в синий раствор, «вырастут» ветки красновато-кирпичного цвета. К концу опыта весь графитовый стержень покроется кристаллами разных размеров. Самые крупные из них появятся внизу стержня. Почему так происходит?



Объяснение

В стеклянном сосуде происходят особые реакции, в ходе которых алюминий растворяется, а из раствора медного купороса выделяется медь. Медь осаждается на графитовом стержне, в итоге он превращается в диковинное дерево с чёрным стволом и кирпично-красными ветками.

МЕДНЫЙ КУПОРОС
СОЛЬ

Свечной маятник

Из обыкновенной свечи и металлической спицы ты легко можешь сделать необычное устройство – свечной маятник. Интересно? Тогда за дело!

Что потребуется: два бокала, свеча длиной 15–20 сантиметров с диаметром основания 1,5–2 сантиметра, металлическая спица, спички или зажигалка.

Опыт

Нижний конец длинной свечи очисти от парафина и проткни её посередине металлической спицей. Аккуратно положи спицу со свечой на края двух бокалов. Подожги свечу с двух сторон и наблюдай, что произойдёт. Ждать придётся недолго – пока не упадут первые капли парафина.

Результат

Парафин расплавился и начал капать – свечной маятник пришёл в движение. Он остановится, когда свеча догорит.

Объяснение

В процессе горения со свечи неравномерно стекает расплавленный парафин. Когда капли парафина падают с правой стороны, она становится легче, чем левая, и поднимается вверх. К этому времени парафин успевает расплавиться на левой стороне – теперь она устремляется вверх.

Благодаря такому стеканию парафина – то справа, то слева – свечной маятник начинает раскачиваться. Если его на мгновение остановить, колебания возобновятся через небольшой промежуток времени.

Гейзер из газировки

Смешав популярные мятные леденцы с ещё более популярным газированным напитком, можно создать гейзер, который будет фонтанировать более чем на 5 метров.

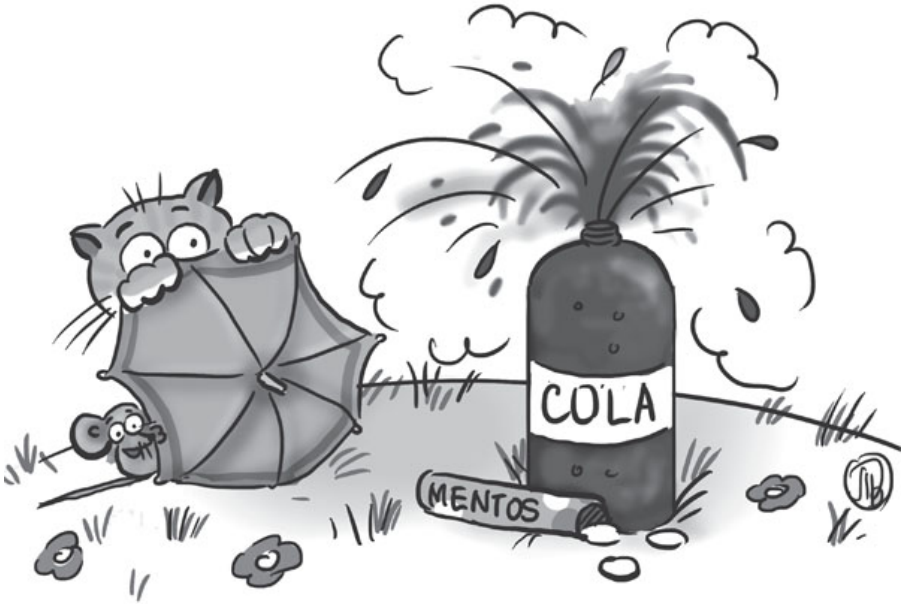
Что потребуется: упаковка мятных леденцов Mentos, двухлитровая пластиковая бутылка с «Кока-Колой», квадратный лист картона размером 5*5 сантиметров, пробирка или длинный флакон.

Опыт

Помести содержимое упаковки Mentos в пробирку и накрой её горлышко небольшим листом картона. Открой двухлитровую бутылку с «Кока-колой» и размести пробирку с мятными леденцами вверх дном над горлышком бутылки. Между горлышками бутылки и пробирки должен находиться лист картона. Вытяни картон из-под пробирки. Всё её содержимое должно оказаться внутри бутылки с «Кока-колой». Постарайся сделать это как можно быстрее и убежать на безопасное расстояние, иначе ты будешь облит напитком.

Результат

Как только леденцы окажутся в бутылке с «Кока-колой», начнётся бурное выделение газа. Из горлышка вырвется столб жидкости, смешанной с газом, словно настоящий гейзер. В чём причина такого поведения напитка?



Объяснение

При контакте «Кока-Колы» с леденцами происходит быстрое выделение углекислого газа – главного компонента «шипучки». Он плохо растворяется в воде и пытается улететь из раствора. Но в обычном состоянии, при открытой бутылке, газ из напитка выходит медленно, потому что стенки посуды гладкие. Неровности способствуют его выделению из жидкости.

Шероховатая поверхность леденцов идеально подходит для резкого высвобождения растворённого газа из жидкости. Большое количество этих леденцов способствует и энергичному выделению растворённого углекислого газа. Диетическая «Кока-Кола» подходит для эксперимента лучше всего, потому что в ней содержится кукурузный сироп, подавляющий преждевременное выделение газа.

Исчезающая жидкость

Что может быть таинственнее, чем необъяснимое исчезновение? А ещё лучше, если оно сопровождается удивительными визуальными эффектами. Следующий опыт как раз из такой серии.

Что потребуется: жидкость (с ацетоном) для снятия лака с ногтей, медная проволока, стакан, карандаш с удалённым грифелем, зажигалка или свеча, наждачная бумага.

Опыт

Опыт необходимо выполнять только в родителями, в хорошо проветриваемом помещении или на улице

Зачисти медную проволоку толщиной 1 миллиметр наждачной бумагой. Сверни проволоку в кольцо диаметром 3–4 сантиметра. С другой стороны отогни отрезок проволоки длиной 10–15 сантиметров. Он будет служить ручкой, которую следует защитить. На конец этого отрезка надень карандаш с удалённым грифелем.

В стакан налей немного ацетона. На большом расстоянии от стакана с ацетоном нагрей кольцо из медной проволоки с помощью свечи или зажигалки. Быстро опусти кольцо в стакан с ацетоном. Оно должно находиться в 5-10 миллиметрах от поверхности жидкости, не касаясь её.

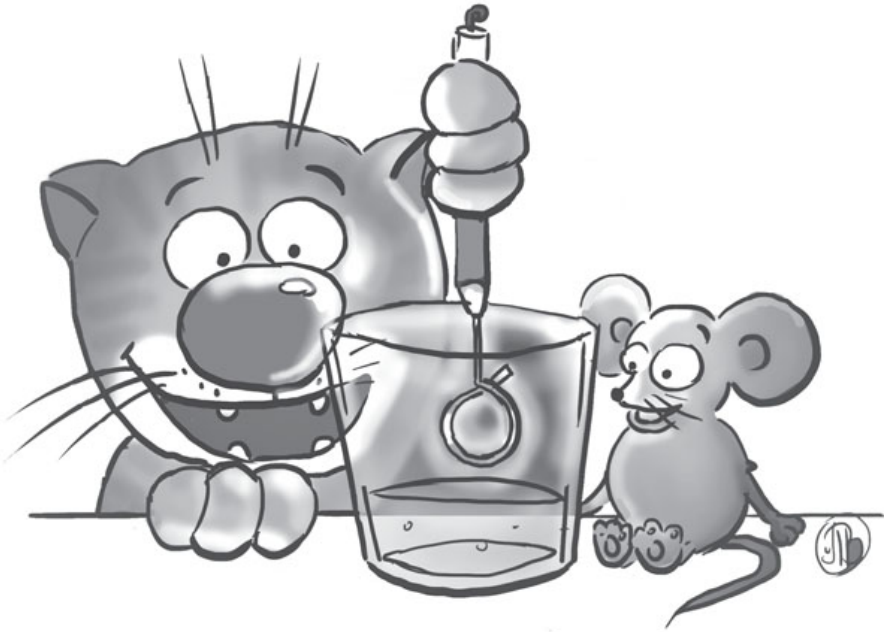
Наблюдать за эффектом лучше всего в темноте.

Результат

Как только ты опустишь проволоку в стакан, медное кольцо станет нагреваться. Вскоре оно раскалится докрасна, что будет хорошо заметно в тёмном помещении. В то же время жидкость волшебным образом начнёт исчезать. Что же произошло?

Объяснение

Поверхность проволоки служит в качестве катализатора, вещества, в присутствии которого ускоряются реакции. В данном случае протекает реакция превращения паров ацетона в уксусную кислоту, выделяется большое количество энергии. О ходе реакции свидетельствуют не только покраснение проволоки и исчезновение ацетона, но и характерный запах уксуса.



Рентгеновский снимок

Нечто похожее на рентгеновский аппарат ты можешь сделать у себя дома. Для этого тебе не потребуется сверхсложное оборудование.

Что потребуется: два листа плотного картона, тонкая папиросная бумага, ножницы, проволока, подставки, две настольные лампы.

Опыт

Сначала сделай экран будущего аппарата. Возьми лист плотного картона, посередине вырежи квадратное отверстие и заклей его тонкой папиросной бумагой. Экран готов! С помощью подставок установи его на столе вертикально. В качестве подставок можешь использовать книги – зажми экран между двух книг средней толщины.

Из второго листа картона вырежи овал, по форме напоминающий куриное яйцо, и контур цыплёнка меньшего размера. С помощью проволоки закрепи вырезанные контуры на подставках.

Размести за экраном две настольные лампы. Между первой лампой и экраном расположи контур яйца, между второй и экраном – контур цыплёнка. Теперь всё готово для того, чтобы аппарат заработал!

Результат

Включи одну из ламп – она осветит контур яйца. Тень от него должна падать на часть экрана, заклеенную папиросной бумагой. Затем включи вторую лампу. Скорректируй положение контура цыплёнка таким образом, чтобы тень от него совпала с тенью яйца. Если ты посмотришь на противоположную сторону экрана, то увидишь изображение яйца, а внутри него – цыплёнка!

Объяснение

Когда ты включаешь лампы, лучи света встречают на своём пути препятствия – контуры яйца и цыплёнка, которые отбрасывают тени на бумагу. При совмещении теней на противоположной стороне экрана ты видишь изображения яйца с цыплёнком внутри. Кажется, будто ты действительно пропустил через обыкновенное яйцо рентгеновские лучи!

Как вылить воду из стакана с помощью бутылки

Стакан и бутылка наполнены водой до краёв. Как с помощью бутылки вылить воду из стакана так, чтобы бутылка всегда оставалась полной? Эту не выполнимую на первый взгляд задачу ты сможешь решить, повторив следующий опыт.

Что потребуется: бутылка и стакан с водой, пробка, две трубочки для коктейлей, ножницы, шило.

Опыт

Чтобы справиться с задачей, закрой бутылку пробкой. Но не простой, а продырявленной. С помощью шила проделай в пробке два отверстия, в которые должны поместиться тонкие трубочки для коктейлей. С помощью ножниц обрежь одну трубочку. Вставь трубочки в отверстия, сделанные в пробке. Над пробкой они должны выступать следующим образом. Длины первой трубочки должно хватить, чтобы достать дна стакана. Вторая трубочка должна быть в два раза длиннее.

В одну руку возьми стакан, до краёв наполненный водой. В другую – бутылку, в пробку которой вставлены трубочки. Опрокинь бутылку так, чтобы короткая трубочка погрузилась в стакан и упёрлась в его дно. Длинная трубочка должна быть за пределами стакана. Наблюдай за тем, что происходит. Опыт лучше выполнять на кухне над раковиной, чтобы не облиться и не замочить пол.

Результат

Вода польётся через длинную соломинку. Уровень жидкости в стакане будет понижаться до тех пор, пока она не вытечет полностью. Во время эксперимента уровень воды в бутылке будет оставаться неизменным. В чём секрет этого опыта?

Объяснение

Под влиянием силы тяжести вода выливается из бутылки через длинную трубочку. Внутри бутылки давление понижается. Для того чтобы его значение стало прежним, короткая трубочка всасывает жидкость из стакана в бутылку. Этот процесс продолжается до тех пор, пока вода из стакана полностью не перейдёт в бутылку.

ЛИМОНАД

Чудеса акробатики

Хочешь удивить друзей чем-нибудь необычным? Тогда за дело!

Что потребуется: 15 одинаковых металлических шайб диаметром 20–25 миллиметров, моток прочной нитки, ножницы.

Опыт

Отрежь нитку длиной 70 сантиметров. К одному концу привяжи 14 металлических шайб, к другому – одну. Конструкция для проведения опыта готова! Подними правую руку над столом на высоту 50 сантиметров. Сожми ладонь в кулак и выпрями указательный палец. Перебрось через него нитку с шайбами. Натяни её так, чтобы груз с 14 шайбами оказался на расстоянии 2–3 сантиметров ниже указательного пальца. Придерживай нитку за противоположный конец с одной шайбой. Отпусти нитку.

Результат

Как только ты отпустишь нитку, груз из 14 шайб потянет её вниз. Конец нитки с одной шайбой накрутится на палец и не даст грузу упасть. Почему?

Объяснение

В результате падения 14 шайб на противоположном конце нитки создаётся крутящий момент. Благодаря этому нитка с шайбой закручивается вокруг пальца и не позволяет грузу упасть. Чтобы опыт получился, нужно соблюсти условие: соотношение массы грузов на концах нитки должно быть 14:1. То есть груз, который свешивается с указательного пальца, должен быть в 14 раз тяжелее груза на противоположном конце.

Лава в бутылке

Наверное, для тебя не секрет, что растительное масло и вода – две жидкости, которые ни при каких условиях нельзя смешать друг с другом. Воспользуйся этим свойством, чтобы провести необычный эксперимент!

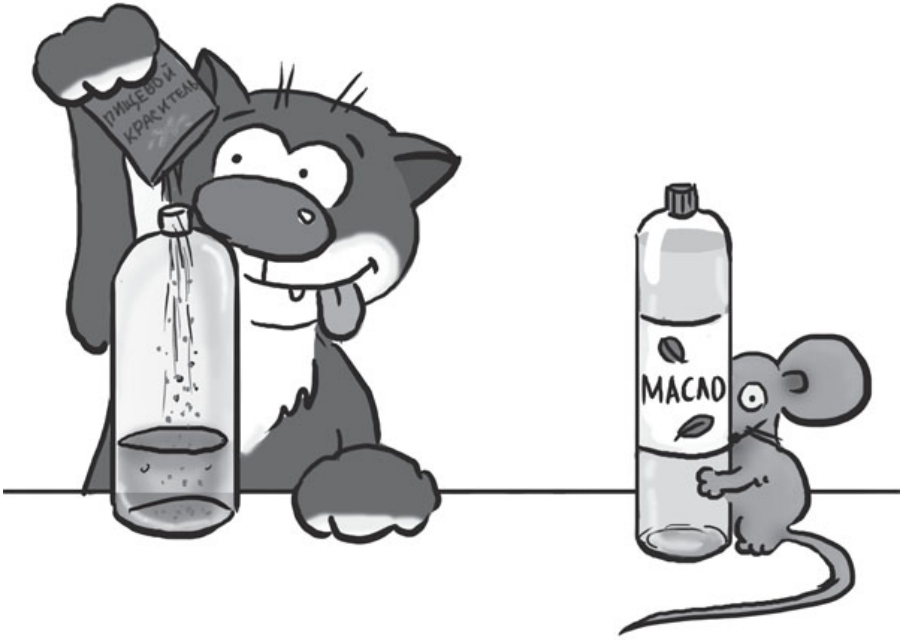
Что потребуется: чистая пластмассовая бутылка объёмом 1 литр, воронка, большой фонарь, нож, вода, пищевой краситель любого цвета, растительное масло, шипучая таблетка.

Опыт

В пластмассовую бутылку объёмом 1 литр налей 3/4 стакана воды. Используй для этого воронку. Всыпь в воду немного пищевого красителя любого цвета и хорошенько её взболтай. Как только краситель растворится, влей растительное масло – столько, чтобы до горлышка оставалось 2–3 сантиметра. Оставь бутылку на несколько минут, чтобы жидкости расслоились. Окрашенный слой окажется на дне бутылки. Ножом раздели шипучую таблетку на две равные части. Возьми в руку фонарь, погаси в комнате свет. Направь луч фонаря вверх. Брось половину таблетки в бутылку. Поставь бутылку на фонарь и, удерживая правой рукой, наблюдай за происходящим волшебством!

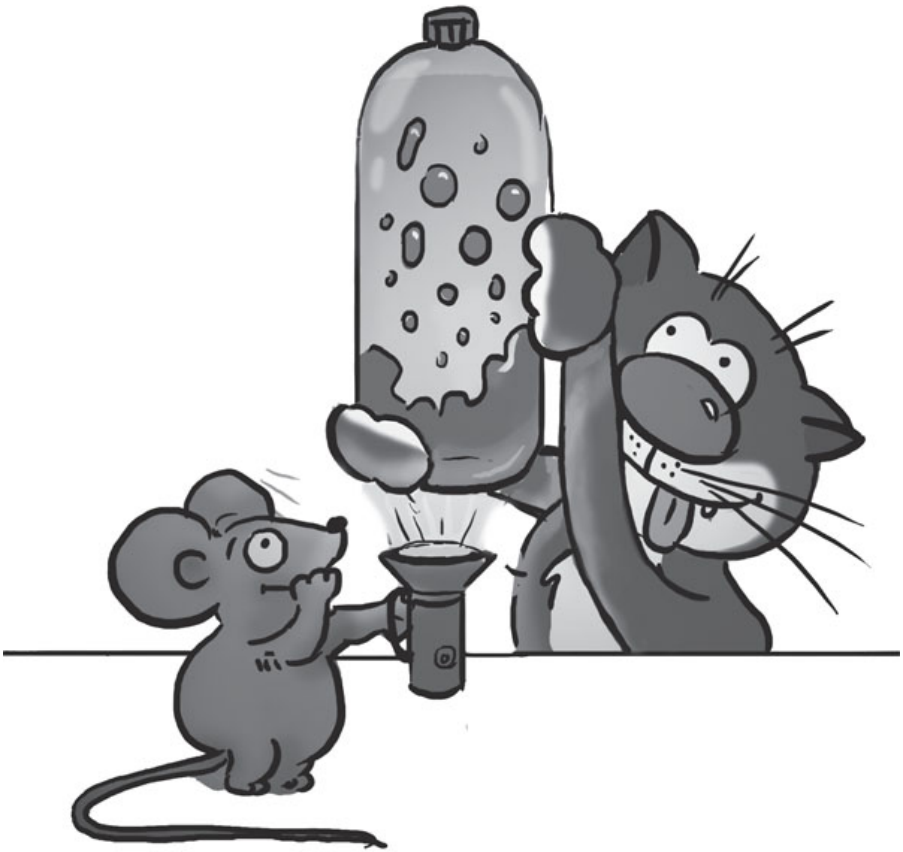
Результат

Как только шипучая таблетка попала в водный окрашенный слой, от него в большом количестве стали отделяться цветные капли разных размеров. Они поднимаются к горлышку бутылки через слой растительного масла, а затем опускаются, чтобы снова повторить свой путь. Свет от фонаря отражается от них и делает процесс ещё более впечатляющим. Что же происходит?



Объяснение

Достигнув водного слоя, таблетка начинает растворяться. Этот процесс сопровождается выделением газа. Пузырьки газа поднимаются вверх и увлекают за собой капельки окрашенной воды, которые вместе с ними проделывают путь через слой масла. Когда воздушный пузырёк выходит из бутылки, капельки снова опускаются на дно, поскольку не могут раствориться в масле. Если опыт тебе понравился, добавь в бутылку вторую половину таблетки.



Волшебная банка

Иногда простой физический эксперимент очень похож на настоящее волшебство. Выполни следующий опыт, чтобы убедиться в этом и удивить окружающих!

Что потребуется: кусок москитной сетки, стеклянная банка с пластмассовой крышкой, нож, ножницы, карандаш, открытка, вода.

Опыт

Первый раз проделай этот опыт над раковиной, чтобы не намочить пол.

В пластмассовой крышке ножом аккуратно вырежи большое отверстие диаметром на 1 сантиметр меньше диаметра крышки. Отверстие банки накрой куском москитной сетки, сверху надень крышку. Сетка не должна провисать. Обрежь торчащие из-под крышки края сетки.

Налей в банку столько воды, чтобы она начала выливаться. Накрой банку открыткой и переверни, придерживая открытку рукой. Убери руку. Как ведёт себя вода в банке? Упала ли открытка? Теперь медленно убери открытку, потянув за одну из её сторон строго по горизонтали. Что произошло на этот раз?

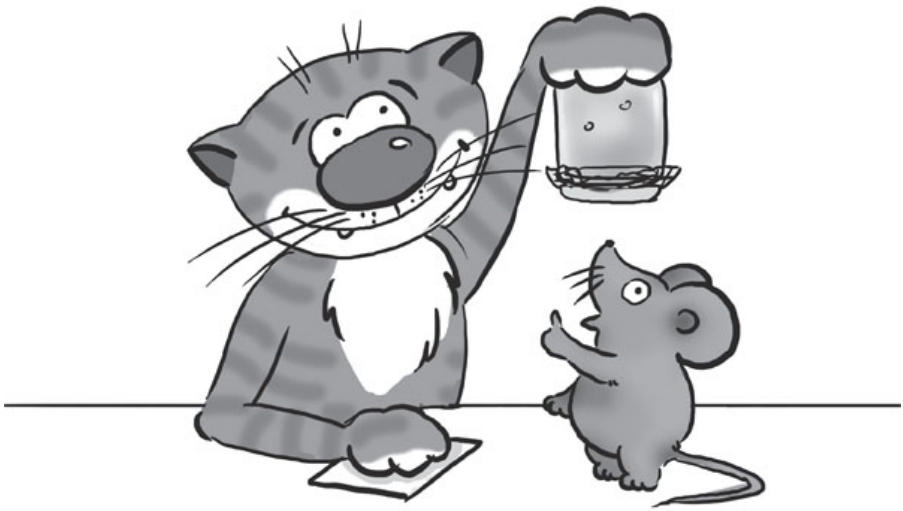
Результат

Вода из банки не выливается, открытка не падает. Чудо, да и только! Однако настоящее волшебство ещё впереди. Когда ты медленно убрал открытку, потянув за одну из её сторон, вода из перевёрнутой банки по-прежнему не вылилась! Как такое возможно?

Объяснение

Вода из сосуда не выливается потому, что при переворачивании банки между её дном и слоем воды образуется пустота. Давление в этой области ниже, чем атмосферное давление снаружи. Вода словно засасывает открытку внутрь. Открытка нужна для того, чтобы в воду не попал воздух снаружи и не выровнял давление.

Почему вода не выливается, когда ты убрал открытку? Это объясняется особой силой взаимодействия молекул воды друг с другом и поверхностью сетки. Возможно, ты не раз замечал, что вода из тонкого сосуда не выливается, даже если его перевернуть вверх дном. Каждая мелкая ячейка москитной сетки представляет собой своеобразное отверстие узкого сосуда, вода в котором удерживается благодаря силам межмолекулярного взаимодействия.



Открытка с огненной снежинкой

Создадим с помощью огня настоящую новогоднюю открытку из листа бумаги – как тебе такая идея? Приступим к эксперименту.

Что потребуется: селитра, вода, лучинка, спички, лист бумаги, стакан, фен.

Опыт

Для опыта понадобится особый раствор необычной соли – селитры – и лист бумаги. Приготовь раствор. Для этого засыпь селитру в стакан, залей её горячей водой и размешивай соль в воде, пока она не прекратит растворяться. Дождись, пока содержимое сосуда остынет. Возьми обыкновенную кисточку для рисования. Используя полученный раствор как краску, нанеси рисунок снежинки на лист бумаги. Высуши рисунок феном. Сделай на листе метку в виде кружка, например в центре нарисованной снежинки. Открытка готова! Запечатывай её в конверт и посылай другу.

Ему (в присутствии родителей) следует поднести тлеющую лучинку к вашей метке и наблюдать эффект.

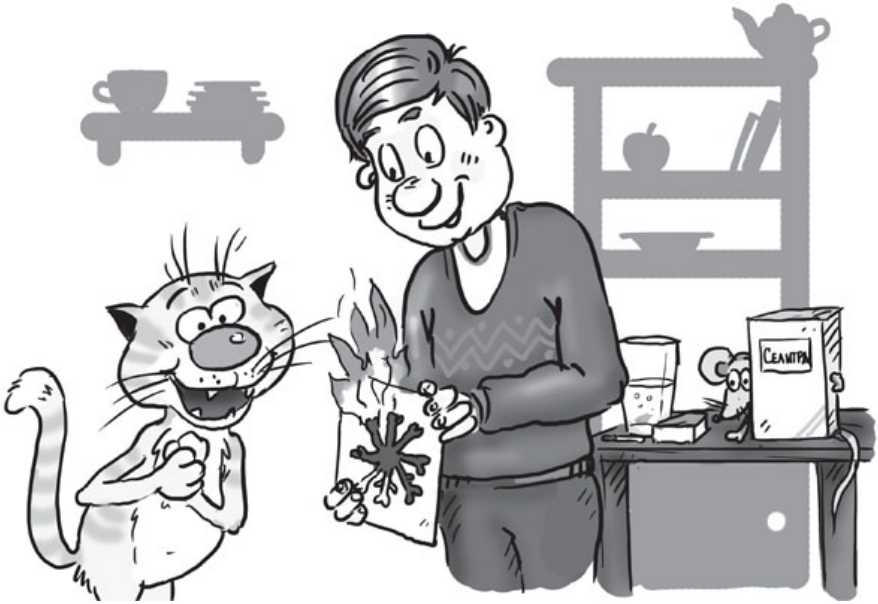
Результат

Лист бумаги высох, рисунок снежинки полностью исчез. Но как только ты дотронешься тлеющей лучинкой до метки, бумага начнёт гореть. Огонь распространяется в строгом соответствии с рисунком. Области, которые были нарисованы раствором соли, сгорают, остальная бумага остается целой. В результате получается открытка с выжженной огнём снежинкой.

Объяснение

Селитра – основной компонент пороха. При незначительном нагревании она быстро вступает в химическую реакцию, в ходе которой образуется кислород, а он, как тебе уже известно, активно поддерживает горение. Поэтому одного прикосновения тлеющей лучиной к метке на бумаге, пропитанной селитрой, достаточно для того, чтобы реакция горения начала развиваться без дополнительного воздействия.

Несмотря на такие взрывоопасные свойства селитры, её используют в качестве азотного удобрения.


СЕЛИТРА

Гвоздь в бутылке

Приходилось ли тебе видеть, как фокусник выдёргивает скатерть из-под посуды? Выполнив следующий опыт, ты научишься не менее эффектному фокусу!

Что потребуется: стеклянная бутылка, гвоздь, круглые пяльцы для вышивания.

Опыт

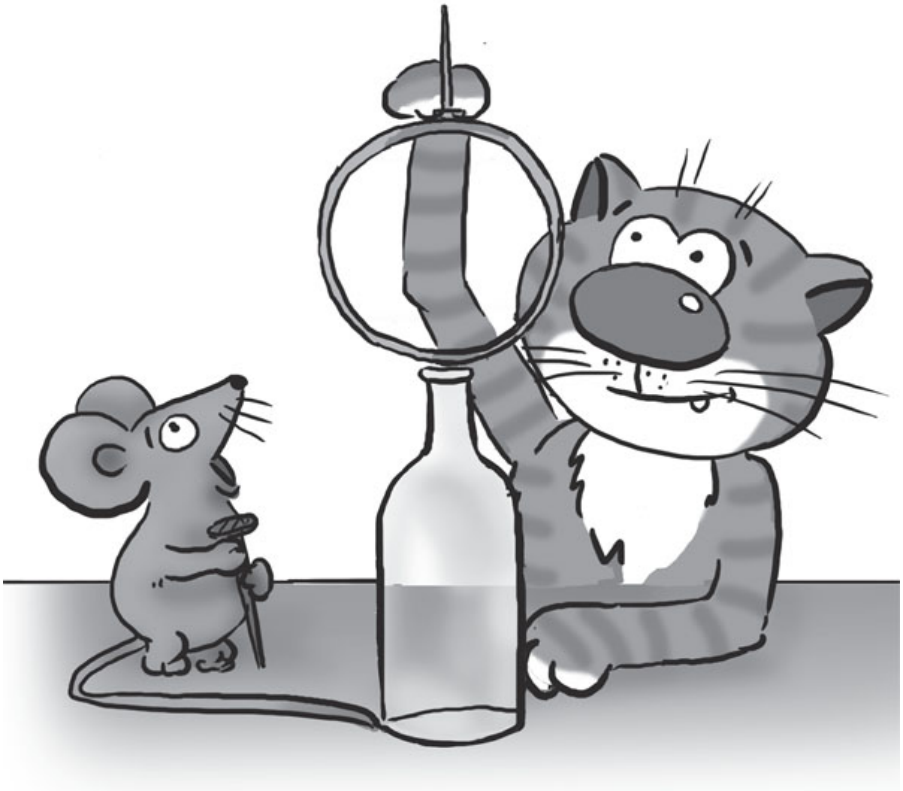
Помести круглые пяльцы для вышивания ребром на горлышко бутылки. Уравновесь их положение с помощью гвоздя – поставь его шляпкой вниз, как показано на рисунке. Убедись, что гвоздь находится над горлышком бутылки. Если за опытом следят окружающие, попроси их отойти на безопасное расстояние. Теперь резко ударь по внешней стороне пялец. Как далеко отлетел гвоздь? Повтори эксперимент. Снова установи пяльцы на горлышко бутылки и поставь гвоздь. Резко ударь, но уже не по внешней стороне пялец, а по внутренней. Гвоздь должен упасть прямо в бутылку. Если опыт не удался с первого раза, не расстраивайся: несколько дополнительных тренировок – и всё получится.

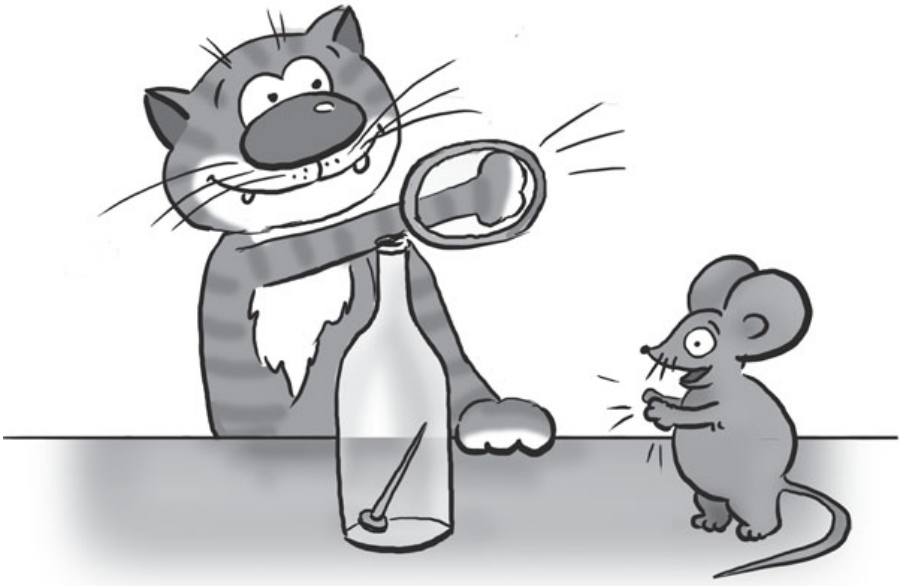
Результат

В первый раз гвоздь отлетел далеко в сторону, во второй – оказался в бутылке. Интересно, почему?

Объяснение

Когда ты резко ударил по внешней стороне пялец, они сжались по вертикали, толкнули гвоздь вверх и изменили траекторию его движения. Как ни старайся, в этом случае гвоздь ни за что не попадёт в бутылку. Когда ты ударил по внутренней стороне пялец, они сжались по горизонтали и вылетели из-под гвоздя. Гвоздь сохранил состояние покоя. Он упал туда, куда его направила сила тяготения, то есть в бутылку.





Жидкий дым

Возможно, ты знаешь, что дым намного теплее окружающего воздуха, поэтому он всегда стремится улететь. Выполни простой эксперимент, и ты узнаешь, как заставить его остаться на месте!

Что потребуется: холодильник, два больших и глубоких стеклянных стакана, фольга, свеча, спички, карандаш, кусок чёрной ткани.

Опыт

Поставь два больших и глубоких стеклянных стакана в морозильник, чтобы они как следует охладились.

Для проведения опыта тебе потребуется немного дыма. Его легко получить с помощью самодельной сигареты. Вырежи из фольги квадрат со сторонами 10 сантиметров. Положи на него шесть спичек перпендикулярно любой стороне. Серные головки должны отступать от края квадрата на 1–2 сантиметра. Чтобы свернуть фольгу со спичками в ровную сигарету, воспользуйся карандашом. Положи его по центру квадрата, чтобы он стал продолжением спичек и примыкал к их основанию (не к головкам). Сложи фольгу пополам вдоль линии, на которой лежат спички и карандаш. Сверни содержимое в плотную сигарету. Аккуратно достань карандаш, закрути сигарету со стороны серных головок. Достань из морозильника первый стакан, помести в него сигарету открытым концом вниз. Зажги свечу и нагрей герметично завёрнутый конец. Охлаждённый стакан наполнится дымом. Достань сигарету из стакана. Дым готов! Достать из морозильника второй стакан, перелей в него дым из первого. Положи на стол кусок чёрной ткани и вылей дым, словно это жидкость.

Результат

Дым из первого стакана не улетел, как это случается обычно. Он оказался настолько послушным, что ты без труда смог перелить его во второй стакан и разлить по чёрной ткани. Что же произошло?

Объяснение

Объяснить такое странное поведение дыма очень просто. В охлаждённом стакане температура дыма понизилась настолько, что его плотность стала выше плотности окружающего воздуха, поэтому он не улетел. Цвет материи, используемой в опыте, не имеет значения: на чёрном фоне поведение белого дыма более заметно.

Необычное гашение свечи

Загасить горящую свечу можно разными способами. А что ты скажешь, если мы научим тебя гасить пламя с помощью воздуха? Интересно? Тогда приступай к следующему опыту.

Что потребуется: пищевая сода, 9 %-ный раствор уксусной кислоты или уксусная эссенция, невысокая свеча, пятилитровая ёмкость из-под питьевой воды, спички.

Опыт

В пустую пятилитровую ёмкость из-под питьевой воды засыпь небольшое количество пищевой соды, затем добавь в неё немного уксусной кислоты или эссенции. Оставь ёмкость на время, пока выделение газа полностью не закончится. В ходе проведения опыта можно не закрывать бутыль.

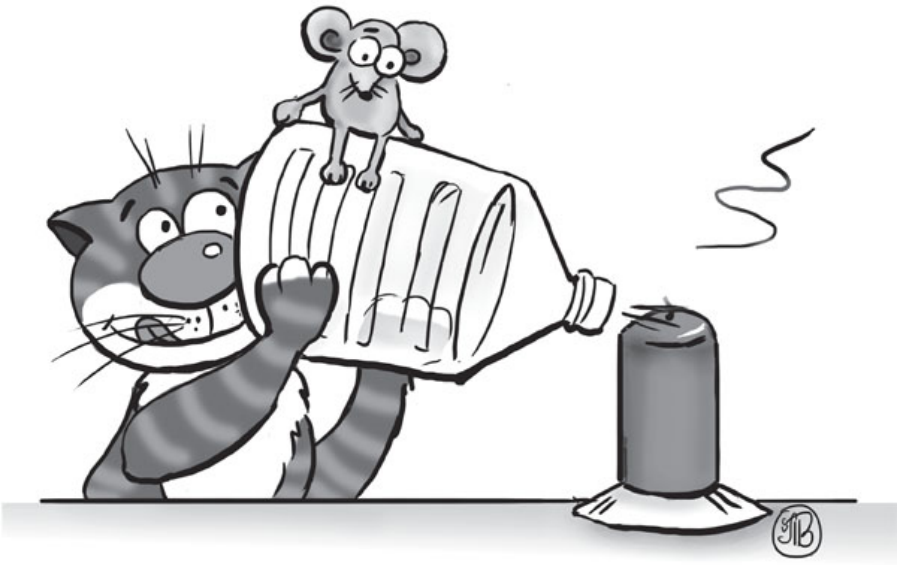
На следующей стадии опыта тебе понадобится невысокая свеча. Зажги фитиль, затем возьми пластмассовую ёмкость, в которой закончилась химическая реакция, поднеси горлышко бутылки к пламени горящей свечи и «полей» огонь содержимым емкости, словно в ней есть вода. Наблюдай за тем, как горит свеча.

Результат

Как только уксусная кислота соприкасается с содой, мгновенно начинается химическая реакция с выделением углекислого газа. Спустя некоторое время она прекращается. В сосуде нет ничего, кроме небольшого количества воды. Как только ты начинаешь «поливать» воздухом из банки пламя горящей свечи, огонь тут же гаснет! Почему?

Объяснение

Кислород поддерживает горение, а в атмосфере, насыщенной углекислым газом, горение не происходит. В результате реакции соды и уксуса выделяется углекислый газ. Как и кислород, он не имеет ни цвета, ни запаха. Несмотря на то что ты его не видишь, он заполняет весь объём пластмассовой ёмкости. Когда ты «поливаешь» горящую свечу углекислым газом, скопившимся в бутыли, он «заливает» пламя свечи и не даёт ей гореть дальше.



Непромокаемый песок

Может ли песок, брошенный в воду, остаться сухим? Выполни следующий опыт и убедись, что это не вымысел!

Что потребуется: просеянный и высушенный мелкий песок (его можно купить в зоомагазине), средство для защиты обивки мебели от пятен или водоотталкивающий спрей для обуви, небольшая пластмассовая ёмкость, стеклянная миска, контейнер, лист бумаги, вода.

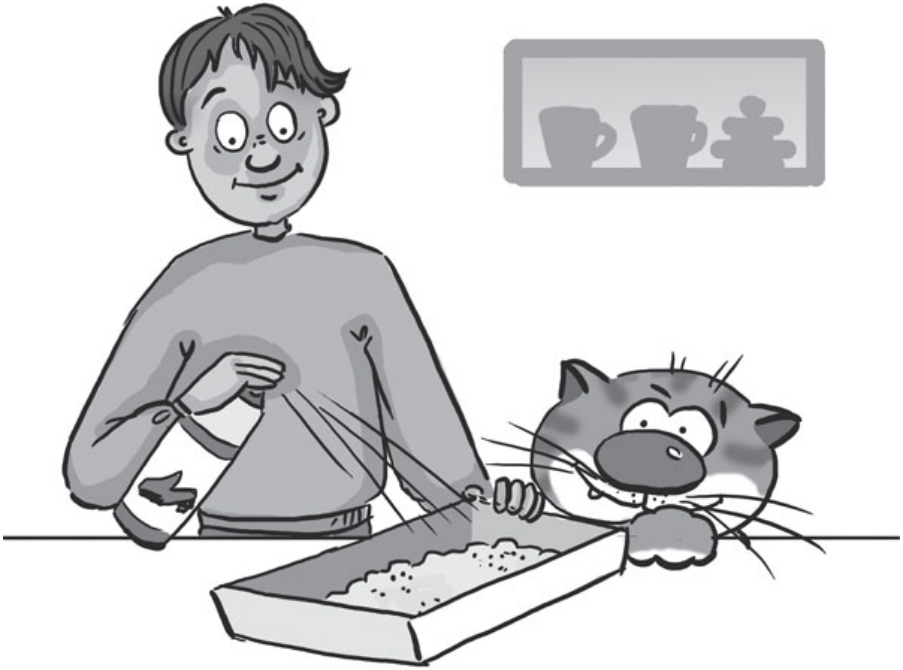
Опыт

Опыт следует выполнять в хорошо проветриваемом помещении либо на улице. Помести песок в небольшую пластмассовую ёмкость, равномерно распредели его тонким слоем. Распыли на песок средство для защиты обивки мебели от пятен или водоотталкивающий спрей для обуви. Тщательно перемешай песок, дай ему высохнуть. Снова распредели песок тонким слоем и распыли аэрозоль, дай песку высохнуть. Повтори эту операцию 3–4 раза. Песок для экспери-

мента готов! Для удобства высыпь его в отдельный небольшой контейнер. Наполни стеклянную миску водой почти доверху и высыпь в неё песок. Опусти руку в миску, зачерпни песочную массу. Достань её из воды и изучи.

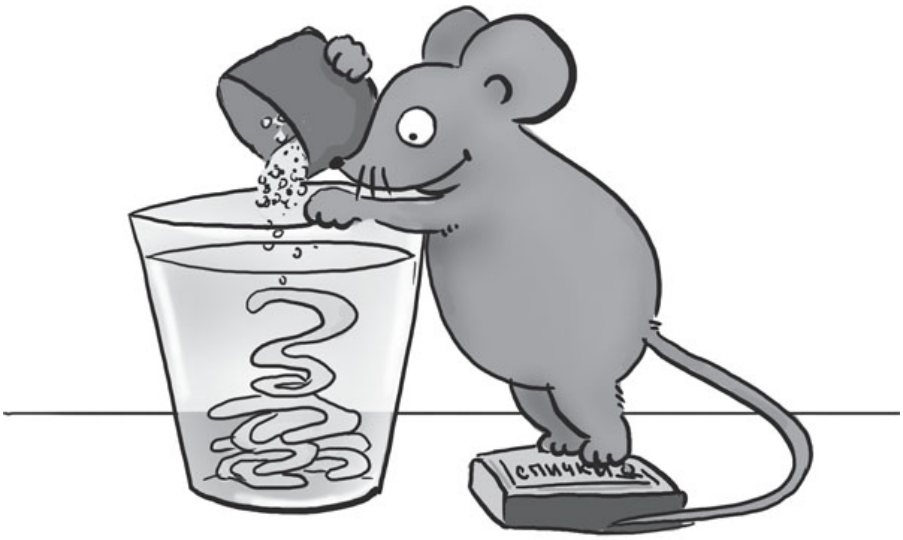
Результат

Песок оказался абсолютно сухим. Высыпь его на лист бумаги, чтобы убедиться в этом дополнительно. Теперь ты можешь удивить своих друзей волшебным песком, который не намокает в воде! Так что ты старался не зря! В чём секрет этого удивительного физического явления?



Объяснение

Всё дело в особом свойстве соединений, которые входят в состав аэрозолей для защиты обивки мебели от пятен и водоотталкивающего спрея для обуви. Если нанести их на любую поверхность, она станет гидрофобной, то есть не будет смачиваться водой. Ты обработал этими веществами каждую песчинку, поэтому песок не намок.


СПИЧКИ

Как вскипятить воду с помощью льда?

Думаешь, воду можно вскипятить только в чайнике? Ошибаешься! Выполнив следующий эксперимент, ты сможешь сделать это с помощью льда!

Что потребуется: стеклянная бутылка с закручивающейся пробкой объёмом 0,5 литра, стеклянная банка объёмом 1 литр, ёмкость из огнеупорного стекла с водой, плита, кухонные прихваты, вода.

Опыт

Наполни пустую стеклянную бутылку водой на одну треть. Включи плиту, поставь на зажжённую конфорку ёмкость из огнеупорного стекла с водой. Помести в неё бутылку. Дождись, когда вода в бутылке закипит. Как только это произойдёт, надень кухонные прихваты и достань бутылку. Не забудь выключить плиту!

Поставь бутылку с нагретой водой на стол, подожди 1 0 секунд, чтобы она немного остыла. Прихваты не снимай!

Завинти крышку, переверни бутылку и помести её в банку так, чтобы дно располагалась строго горизонтально. Сейчас всё готово для того, чтобы продолжить кипение воды, но уже с помощью охлаждения! Для этого на дно перевёрнутой бутылки положи кубики льда и немного подожди.

Результат

Спустя несколько секунд вода в бутылке действительно закипела, словно кто-то невидимый нагрел сосуд. В чём секрет этого чуда?

Объяснение

На самом деле в нагревании воды с помощью льда нет ничего необычного. При кипении жидкости образуется пар. Бутылка закрыта крышкой, поэтому пар не может выйти наружу. Когда ты поместил лёд на дно бутылки, пар охладился и начал превращаться в жидкость. Пар занимал больший объём, чем образовавшаяся жидкость, поэтому давление внутри бутылки падает. Известно, что температура кипения зависит от давления. При нормальном давлении вода кипит при температуре +100 °C, при пониженном (например в горах) – при +80 °C и даже +60 °C! Превращение пара в жидкость понизило давление внутри бутылки, и той температуры, до которой остыла вода, стало достаточно для её кипения!

ЛЁД

Самоходные стаканчики

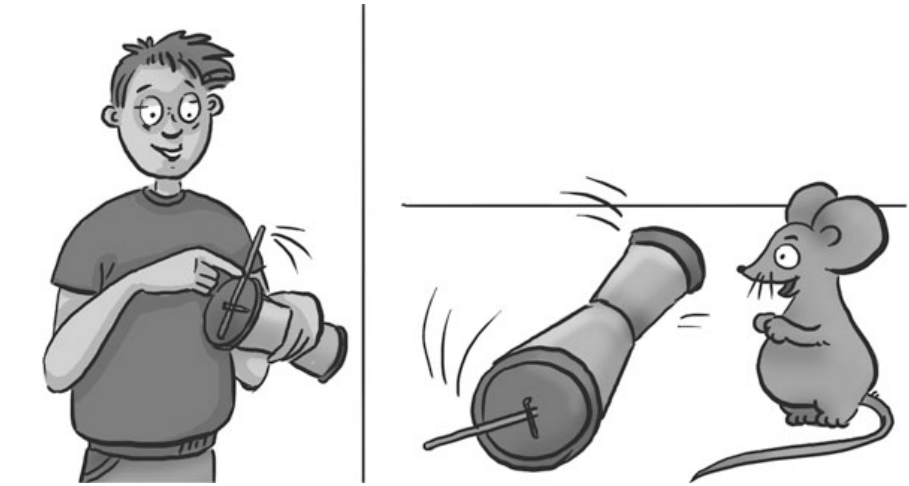
Механика – это раздел физики, который изучает движение тел. Скучно и не интересно? Выполни опыт, описанный ниже, чтобы убедиться в обратном!

Что потребуется: два бумажных стаканчика с крышками, широкий скотч, три тонких резиновых кольца длиной 7–8 сантиметров, трубочка для коктейлей, скрепка, ножницы, карандаш, металлическая шайба диаметром 0,5 сантиметра, крупная бусина, монета номиналом 1 рубль.

Опыт

Переверни стаканчики, на донышках ровно посередине обведи монету. По нарисованным контурам вырежи отверстия. Соедини стаканчики донышками друг с другом и обмотай их широким скотчем. Вставь карандаш в отверстия каждой крышки, чтобы сделать их шире. Достань карандаш.

Возьми два резиновых кольца. В первое продень второе. Правый конец продетого кольца пропусти через левый и затяни. Таким же способом соедини второе кольцо с третьим. У тебя должна получиться длинная резинка с двумя узлами, как на рисунке. Закрой стаканчики крышками, опусти резинку в отверстие первой крышки – она пройдёт сквозь соединённые стаканчики – и вытяни через отверстие второй крышки. С одной стороны зацепи за резинку канцелярскую скрепку, с другой – протяни резинку через шайбу, затем – бусину. Бусина должна быть достаточно крупной, чтобы шайба не спадала. В получившуюся резиновую петельку вставь коктейльную трубочку. Вращай трубочку по часовой стрелке, чтобы закрутить резинку. Положи полученную конструкцию на плоскую горизонтальную поверхность. Наблюдай за тем, что происходит.



Результат

После того как ты закрутил резинку и положил конструкцию на плоскую поверхность, она пришла в движение. Интересно, почему?

Объяснение

Кольцо, которое ты закрутил с помощью трубочки, деформируется – растягивается и наматывается само на себя. В таком кольце заключена энергия, которой можно воспользоваться в будущем. Когда ты кладёшь конструкцию на плоскую поверхность и отпускаешь трубочку, резиновое кольцо начинает разматываться – устройство движется. Его приводит в движение смещение бусины, которое перемещает центр тяжести всей конструкции.

Двигатель из алюминиевой банки

Более 2000 лет назад древнегреческий математик и механик Герон придумал удивительный двигатель – паровую турбину. Ты можешь познакомиться с принципом работы турбины не выходя из дома!

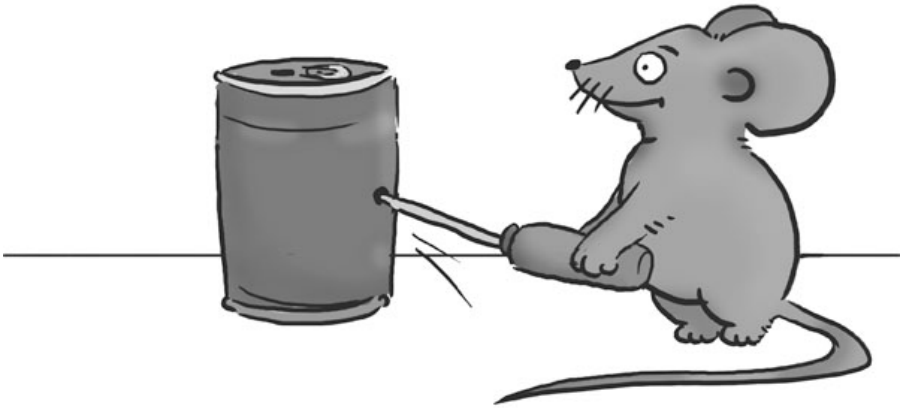
Что потребуется: пустая алюминиевая банка из-под «Кока-Колы», шило, рыболовная леска, свеча или пиала со спиртом, спички, скотч, вода.

Опыт

В верхней части алюминиевой банки с помощью шила проделай два отверстия друг напротив друга. Они должны располагаться на 1–2 сантиметра выше воображаемой горизонтальной линии, которая делит банку пополам. Отверстия должны быть сделаны под небольшим углом и направлены в противоположные стороны. Для этого шило в месте прокола первого отверстия держи не перпендикулярно поверхности банки, а под углом 45° вправо. Второе отверстие также сделай под углом 45° вправо. Наполни банку водой наполовину, верхнее отверстие заклей скотчем. С помощью рыболовной лески подвесь её за алюминиевое кольцо, чтобы она могла свободно вращаться и располагалась не слишком высоко над столом. Под банкой размести свечу или пиалу со спиртом. Зажги свечу или подожги спирт. Подожди 10–15 минут, пока огонь не нагреет содержимое банки. Будь терпеливым и наблюдай за тем, что произойдёт.

Результат

Спустя некоторое время жидкость внутри банки закипит. Пар от кипящей воды выйдет из банки через сделанные тобой отверстия. Банка начнёт вращаться, как настоящий паровой двигатель! Интересно, почему?



Объяснение

Банка вращается благодаря водяному пару, который с силой выходит через отверстия. Они расположены на противоположных сторонах сосуда и сделаны под углом, поэтому банке сообщается сила вращения.

Толстеющий гвоздь

Обыкновенный железный гвоздь можно заставить «поправиться», то есть «набрать лишний вес». Как это сделать? Читай об этом в нашем следующем опыте.

Что потребуется: вода, медный купорос (средство от насекомых-вредителей), железный гвоздь, стакан, карандаш, нить, наждачная бумага.

Опыт

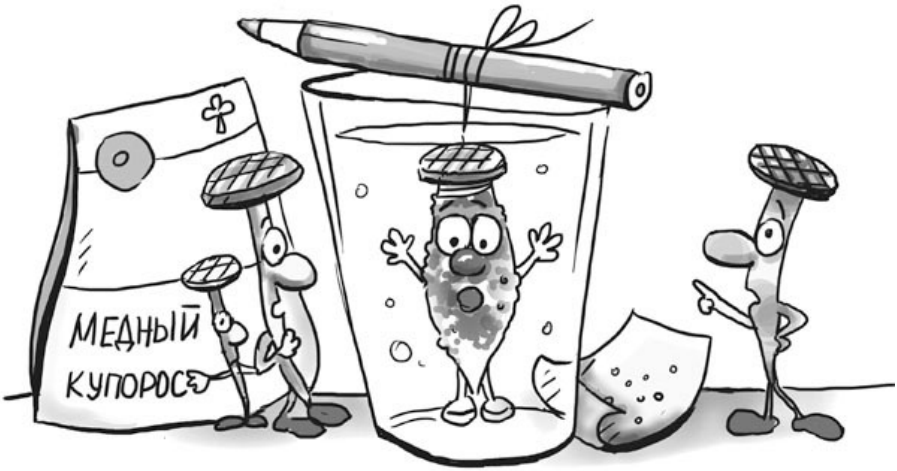
Приготовь концентрированный раствор медного купороса. Для этого насыпь в стакан столовую ложку купороса, залей водой и хорошенько размешай. Далее с помощью нити привяжи к карандашу за шляпку обыкновенный железный гвоздь. Перед тем как опустить гвоздь в раствор, зачисти его наждачной бумагой до блеска. Полностью опусти привязанный к карандашу гвоздь в раствор медного купороса. Карандаш положи на края стакана. Оставь гвоздь на некоторое время и наблюдай за тем, что происходит в стакане.

Результат

Концентрированный раствор медного купороса имеет яркий, насыщенный синий цвет. После того как ты опустишь гвоздь, раствор начнёт постепенно бледнеть, пока из ярко-синего не превратится в светло-голубой. Спустя ещё некоторое время окраска раствора станет светлозелёной. Изменения затронут и железный гвоздь. Он на глазах начнёт увеличиваться в размерах, как будто покрываясь налётом. Достань гвоздь из раствора, когда тот побледнеет. Внимательно рассмотри, что налипло на гвоздь.

Объяснение

Между железным гвоздём и раствором медного купороса протекает химическая реакция, в ходе которой на металлическую поверхность оседает медь. Тёмно-красные кристаллики меди легко увидеть, внимательно рассмотрев «потолстевший» гвоздь.


МЕДНЫЙ
КУПОРОС